Franz Ludwig Cancrinus

Hochfürstl. Hessen Hanauischen Cammerraths und Mitglieds der Fürstl. Hessischen Akademie der Wissenschaften zu Giesen wie auch der naturforschenden Gesellschaft zu Berlin

Anleitung zur Bergmaschinenkunst

anderer Teil

welcher den Bau der Bergmaschinen in sich begreift

BIBLIOTHEK DER K. B. GENERAL BERGW. U. SALINEN ADMINISTR.

mit 65 Kupfertafeln

Frankfurt am Main in der Andreäischen Buchhandlung 1778

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Franz Ludwig Cancrinus
Hochfürstlich Hessen Hanauischen Cammerraths, und ordentlichen Mitglieds
der Fürstlich Hessischen Akademie der Wissenschaften
zu Giesen

erste Gründe der Berg und Salzwerkskunde

Siebender Teil
Andere Abteilung
welche den Bau der Bergmaschinen enthält
mit 65 Kupfertafeln

Frankfurt am Main
in der Andreäischen Buchhandlung 1778.

Der allerdurchlauchtigsten
und grosmächtigsten
Kaiserin und Frau
Frau
Catharina
Kaiserin und Selbstherrscherin
aller Reusen

meiner
Allergnädigsten Kaiserin
und Frau.

Vorrede.

Hiermit erscheinet nun auch, im Zusammenhang mit der ersten Abteilung, die andere Abteilung der Bergmaschinenkunst, worinnen ich eigentlich zeige, wie man die zum Grubenbau erforderliche Maschinen vorteilhaft, und ihrer Absicht gemås anlegen, und bauen soll.

Ohne sie kan kein Grubenbau getrieben werden, derienige also, welcher sich nicht

genau mit diesen Maschinen bekant gemacht, und das Vorteilhafte, oder Schädliche, so bei ihnen vorkomt, nicht genug kennen gelernt hat, der wird einem Bergbau, den er führet, gar übel vorstehen.

Damit ich aus eben dieser Ursache die, welche noch eines Unterrichts in den Bergmaschinen nötig haben, um desto genauer mit diesen Maschinen bekant machen möge: So beschreibe ich nicht nur die Zusammensezzung dieser Maschinen an sich, sondern ich zeige auch, wie man sie eigentlich bauen, und die Teile derselben in richtigen Verhältnissen mit einander verbinden solle, so, daß die ganze Verknüpfung derselben dauerhaft und haltbar werden möge, wenigstens finde ich, wenn ich nicht irre, daß es uns darinnen

nen noch am meisten an den nötigen Vorschriften fehlet.

Ich habe mich bei dem Graben- Teich- und Wehrbau etwas lange aufgehalten, und das um deswillen, weil hiervon eben noch nicht viel geschrieben ist, und an der dauerhaften Anlage dieser Dinge gar zu viel gelegen ist, wenn man sich nicht, wie ich an Bäuen, die vor mir gemacht worden, erfahren habe, gar zu grosen Ausbesserungs- und Unterhaltungskosten aussezzen will.

So wol bei diesem Bau als den Maschinen, habe ich vielleicht dieses, und ienes Neue angegeben, auch ein und andere Maschine zusammen gesezt, die durch Menschen und Thiere bewegt werden, und die bei

dem Bergbau bisher noch nicht bekant gewesen sind, bei alle dem aber habe ich zugleich auch nicht versäumt, denen Anfängern in der Bergmaschinenkunst meine praktischen Kentnisse mitzuteilen. Ueberhaupt habe ich mich in dieser Abteilung nur auf das Praktische eingelassen, weil ich in der ersten Abteilung die ersten Gründe zu dem Maschinenwesen schon vorgetragen habe, dem ohngeachtet aber habe ich nicht versäumt, mich auf die in der ersten Abteilung fest gesezte Gründe zu berufen, und aus ihnen das Wesen und die Bewegungen der Bergmaschinen zu erklären. Nur die Berechnungen dieser Maschinen habe ich nicht beigefügt, und das um deswillen, weil ich, wie ich schon in der Vorrede zu iener der

ersten Abteilung bemerkt habe, gar zu weitläuftige Gründe hätte voraussezzen müssen, welches der Ausgabe dieses Werks bei meinen nicht abnehmenden Geschäften zu nachteilig gewesen wäre. Genug, daß man hierzu beim Euler, Kästner, Bernoulli, Karsten und Belidor die vortreflichsten Anleitungen findet, und daß ich den Effekt der Bergmaschinen aus richtigen Erfahrungen angemerkt habe, die alle Theorie übertreffen.

Ich habe auser dem die Bergmaschinen in der Ordnung vorgetragen, wie sie, so, wie man den Grubenbau weiter fortsezzet, nach und nach nötig sind, und gebauet werden müssen. Ich bin hoffentlich aller Orten faßlich, und vollständig, und ich entsinne

mich

mich keiner besonderen Art von einer Berg= maschine, die nicht in diesem Werkgen ent= halten wäre, das war aber auch notwen= dig, wenn dasselbe Anfängern in dieser Wis= senschaft einen hinlänglichen Unterricht ver= schaffen solte. Die Kupfer sind, dünkt mich, so gerathen, daß sie die Sachen, die sie vor= stellen sollen, deutlich genug abbilden, we= nigstens haben ihre Zeichnungen viele Zeit erfordert, ob ich ihnen schon keinen Maas= staab beigefügt, sondern die Maasen nur im Text angegeben habe, die Maschinen sind aber auch meistens nach ihrem Ausse= hen vorgestelt, und dabei lassen sich ihrer Teile wahre Grösen nach einem Maasstaabe nicht wol messen. Durch öftere Grund= Auf= und Durchschnittsrisse hätte ich die

Beschaffenheit dieser und iener Maschine deutlicher und vollständiger zeigen können; allein wie weitläuftig würde ich geworden sein, und was vor eine Menge von Kupfertafeln würde ich nötig gehabt haben, wenn die Zeichnungen hätten so gros werden sollen, daß man alle Teile deutlich, und genau hätte sehen können. Genug, daß man alle wesentliche Teile der Maschinen sehen kan, und daß ich dabei im Texte deutlich genug gewesen bin, ob ich ihn schon gerade neben vielen andern Geschäften in einer Zeit von vier Wochen schreiben muste, weshalb ich aber auch, wegen der etwa mit untergelaufenen Fehler, meine Gönner und Freunde um Verzeihung bitte.

Ich wünsche nur noch, daß diese kleine Arbeit denen Liebhabern des Bergbaues einigen Nuzzen schaffen möge, wenigstens ist dieses das Ziel eines so ziemlich weitläuftigen Werks, dessen Ende ich auch um deswillen sehr wünsche, weil ich hernach die Feder niederlegen, und mich, wenn es anders der Vorsehung gefält, mit dergleichen Arbeiten weniger beschäftigen werde.

Hanau den 8ten May 1778.

Erste Gründe

der

Bergmaschinenkunst.

Die fünfte Abhandlung
von der
Bergmaschinenkunst.

Einleitung.

§. 328.

Da die Bergmaschinenkunst eine Wissenschaft ist, welche lehret, wie man die zum Grubenbau erforderlichen Maschinen vortheilhaft, und ihrem Zweck gemäs anlegen soll (§. 2.), wir aber schon in den vorhergehenden vier Abhandlungen die ersten Gründe dieser Wissenschaft vorausgeschikt haben (§. 3. und 4.): So wollen wir auch nunmehr die Bergmaschinenkunst an und für sich selbst abhandeln, und zeigen, wie man die in ihr vorkommende Maschinen mit dem gröstmöglichsten Vorteil bauen muß (§. 5.).

§. 329.

Die Bergmaschinen, welche bei dem Grubenbau vorkommen, lassen sich füglich in zwei Klassen teilen: In Maschinen, die den Grubenbau beför-

dern, und in Maschinen, welche die bei demselben vorfallende Hindernisse aus dem Wege räumen (§. 1.).

§. 330.

Jene Maschinen wollen wir im ersten, diese aber im andern Abschnitt abhandeln, und uns, damit wir nicht allzuläuftig werden, so viel, wie möglich, der Kürze bedienen.

Der erste Abschnitt

von

den Maschinen, welche den Grubenbau befördern.

§. 331.

Zu denen Maschinen, welche den Grubenbau befördern, rechnen wir allein diejenigen, welche zu der Förderung der gewonnenen Mineralien gebraucht werden (§. 36. und 92. der Grubenbauk.).

§. 332.

Die bekantesten von diesen Maschinen sind: der einfache Haspel, der verstärkte Haspel, der Pferdegöpel, und der Wassergöpel, oder das Kehrrad, oder auch die Brems- oder Treibkunst. Wir wollen in den folgenden §§. genau zeigen, wie man sie ihrer Absicht gemäs bauen müsse.

§. 333.

§. 333.

Einen einfachen Haspel zu machen (§. 153.).

Die erste Auflösung.

1) Man verbinde vier Hölzer ab, bc, cd, und ad, Tab. I. fig. 1, die 8, 9 bis 10 und 12 Zoll breit, und 6, 7 bis 8 Zoll dik sind, in der Gröse der Grundfläche des Zieheschachts dergestalt mit einander (§. 69. N. VIII. der Grubenbauk.), daß man iedes Holz bei a, b, c und d, wo es auf ein anderes zu liegen komt, bis auf die Hälfte seiner Dikke, nach der Breite des an ihm liegenden ausschneidet, iedes aber um 8 Zoll über das andere hervorragen läst, und also das eine über das andere blatet.

2) In die Mitte ee der Heidhölzer dieses Gevieres (§. 104. der Grubenbauk.) mache man Zapfenlöcher von 8, 9, 10 bis 12 Zoll lang, und 3 bis 4 Zoll breit, so, daß dieselbe ganz durch diese Hölzer gehen.

3) Nach der Breite und Dikke des Holzes, welches zu dem Geviere genommen worden, mache man zwei andere Hölzer, die 3 Fus 9 Zoll lang, und bei ee mit Zapfen versehen sind, welche genau in die Löcher in den Heidhölzern passen (N. 2.), bei f hingegen, Tab. I. fig. 1 und 2. schere man dieselbe nach der Dikke der eisernen Zapfen an dem Renn- oder Rundbaum gh, Tab. I. fig. 1, (§. 151.) so weit aus, daß die Höhe ef nur noch $3\frac{1}{2}$ Fus

 beträgt,

beträgt, in diesen Einschnitt, oder Schere aber mache man ein $1\frac{1}{2}$ Zoll breites und $\frac{1}{4}$ Zoll dikkes Pfudeisen, welches wie die Oberfläche dieses Einschnittes gestaltet ist, Tab. I. fig. 3. Damit nun der Haspel, wenn ein Zapfen brechen solte, nicht in die Grube stürzen möge: So blate man ieden von diesen Posten inwendig, wie Tab. I. fig. 2, zeigt, aus, man mache nemlich einen Absaz, oder eine Brust a, und verkeile diese Posten, die sogenanten Haspelstüzzen, von unten in dem Geviere, damit sie fest stehen.

4) Man mache zwischen die Haspelstüzzen eine hölzerne Welle, einen Rennbaum gh, Tab. I. fig. 1, (§. 151.), der 7. 8. bis 9 Zoll dik ist, und schlage in iedes Ende desselben ein eisernes, vorne wie ein Spies gestaltetes Haspelhorn, Tab. I. fig. 4, (§. 153.), das von i bis f im Knie 1 Fus 8 Zoll, im Horn ik aber, Tab. I. fig. 1, 2 Fus lang, und im Eisen 1 Zoll dik ist, oder man schlage auf beiden Seiten in diesen Rennbaum einen eisernen Zapfen mit einem Ohr a, Tab. I. fig. 5, und befestige in demselben ein solches hölzernes, in der Natur so gewachsenes, bei ab 3=, bei bc aber 2 Zoll dikkes Horn. Damit aber, wenn der eine Haspelknecht von oben herunter drukt, der andere von unten herauf ziehe: So stelle man diese Hörner einander gerade entgegen, so, daß sie beide, wie Tab. I. fig. 1, zeigt, in einem Diameter des Cir-

kels

fels liegen, den ein Horn beschreibt (§. 407. der Markscheidek.) Endlich beschlage man aber auch den Rennbaum an iedem Ende mit einem $\frac{1}{8}$ Zoll dikken, und 1 Zoll breiten Ringe, und mache einige Zoll von iedem Ring zwei einander entgegen gesezte hölzerne Zapfen, so genante Daumen, in den Rennbaum, die 1 Zoll dik sind, und 2 Zoll über den Rennbaum hervorragen, aber auch nach den Haspelstüzzen zu etwas schrege stehen, damit das Seil nicht zwischen den Rennbaum, und diese Haspelstüzzen kommen könne. Jezt

5) bringe man das Gevier mit dem Haspel auf den Schacht, und stürze an dasselbe so hoch Berge, als solches dik ist, damit es fest liege. Nunmehr

6) umschlinge man den Rundbaum mit einem hänfenen Seil, das $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll dik, und aus sechszehn Dräthen zusammen gesponnen ist (§. 31. der Grubenbauk.), dieses Seil aber lege man so auf, daß, wenn ein Ende bei dem Umdrehen des Haspels aus dem Schacht herauf-, das andere in denselben hinunter gehet, und mache an iedes Ende einen Hakken a, Tab. I. fig. 6, damit man durch dessen Hülfe, und die Schlinge b einen einmännischen Kübel c anschlagen, mithin an einem Ende, einem so genanten Trum, der angehängte Kübel hinunter gehen kan, wenn der andere herauf gezogen wird (§. 31. der Grubenbauk.). Endlich

7) hänge man an iede Haspelstüzze an ein Seilgen einen Vorsteknagel l, Tab. I. fig. 1, damit man diesen in diese Stüzze vor das Horn stekken kan, wenn man den Haspel einhalten will, die Zapfen aber schmiere man mit Unschlitt (§. 185.).

Mit einem solchen Haspel fördert man die Erze und Berge durch einen Haspelknecht in seigern Schächten und Gesenken bis auf 15 Lachter tief (§. 896. der Markscheidek. und §. 22, 45, 46, 67, 92. und 93. der Grubenbauk.), und bringt nach Beschaffenheit der Schwere der Mineralien $\frac{3}{4}$ bis 1 Centner Berge, oder Erze zu Tage.

Wenn ein seigerer Schacht oder Gesenke über 15 und bis 30 und 32 Lachter tief ist: So stelt man bei demselben zwei Haspelknechte, also auf ieder Seite des Haspels einen an.

Können so wol bei einem, als zwei Haspelknechten die Erze und Berge nicht alle gefördert werden: So stelt man zwei Haspel neben einander (§. 92. und 93. der Grubenbauk.), und zwar so, daß die Rennbäume, nach Beschaffenheit des Zieheschachts, den langen, oder kurzen Stösen dieses Schachtes parallel sind, Tab. II. fig. 7 und 8. Zwei Haspel neben einander leisten auch ihre Dienste, wenn man im Triebsand, oder in starken Wassern (§. 152. der Mineral.), oder auch bei bösen Wettern (§. 137. N. 6. der Grubenbauk.) zwei Schächte, um desto eher nieder zu kommen, in der Entfernung

von 6 Lachter neben einander nieder macht, und einen um den andern weiter absinket, da sich dann die Wasser stets in den tiefern ziehen.

Muß man die Erze und Berge (§. 439. der Mineral. und §. 22. der Grubenbauk.) über 32 Lachter seiger fördern: So bricht man in der Teufe von 15 bis 20 Lachter eine Hornstadt m, Tab. I. fig. 1, (§. 46. der Grubenbauk.), und fördert mit einem, oder zwei Haspelknechten, ein- oder zweimännisch von einem Haspel zu dem andern. So kan man vier Haspel unter einander, aber in stets einerlei Teufe, anbringen (§. 69. N. VIII. der Grubenbauk.), und seiger 60 bis 80, und mehr Lachter tief fördern, auch kan man dabei, wie eben gesagt worden, zwei ein- oder zweimännische Haspel neben einander stellen, und von einer Hornstadt zur andern fördern, mit mehrerm Vorteil aber bedient man sich der mehr zusammen gesezten Maschinen, oder der Pferdegöpel, und Kehrräder, wovon wir bald handeln werden.

Aus dem 169. §. ist klar, daß die Erze und Berge mit weniger Kraft aus den flachen Schächten und Gesenken gezogen werden können (§. 45. und 46. der Grubenbauk.).

Die andere Auflösung.

1) Man mache, wie in der ersten Auflösung bei N. 1. 2. und 3. gewiesen worden, über den Ziehe-schacht ein Geviere a b c d mit seinen Haspelstüzzen e f und g h, Tab. II. fig. 9.

2) Man mache einen Rennbaum fh, der 10 bis 12 Zoll dik ist, (erste Auflösung N.4.), und schlage in iedes Ende, wie an diesem Ort gezeigt worden, ein Haspelhorn, aber ein doppeltes, welches aus den beiden Knien di, und kl, und den Hörnern ik und lm bestehet, woran aber das Knie di 1 Fus und 8 Zoll, das Knie kl hingegen 3 Fus und 4 Zoll hoch ist, und die Hörner ik und lm $2\frac{1}{2}$ Fus lang sind.

3) Man schlinge ein Seil, welches einen starken Zoll dik ist, um den Rennbaum, und zwar so, wie in der ersten Auflösung bei N. 6. gezeigt worden, und hänge an iedes Trum einen zweimännischen Kübel (§. 31. der Grubenbauk.), so hat man einen sogenanten viermännischen Haspel, wobei man an ieder Seite zwei Haspelknechte anstellen kan, so, daß zwei an einem Horn auf einer Seite, und zwei an dem andern Horn auf der andern Seite an einander stehen, also, wenn einer an einer Seite von oben herunter drukt, der andere von unten herauf ziehet, mithin stets zwei, der eine an diesem, der andere aber an dem andern Horn zugleich von oben herunter drukken, wenn die anderen zwei, der eine an diesem, der andere an jenem Horn zugleich von unten herauf ziehen.

Will man, so kan man auch nur ein einfaches Haspelhorn fik, Tab. I. fig. 1, an einen so starken Rennbaum machen, aber so, daß das Horn ik vier

Fus

Fus lang ist, und auf ieder Seite an ihm zwei Mann ziehen können; die viermännische Haspel mit doppelten Haspelhörnern sind inzwischen vorteilhafter, weil, wenn zwei Haspelknechte von oben herunter drukken, zwei von unten herauf ziehen.

Mit einem solchen viermannischen Haspel fördert man 2 Centner Erze und Berge auf einmal, und zwar mit mehrerer Geschwindigkeit, als wie mit dem einmännischen Haspel, auf 20 bis 30 Lachter tief seiger heraus.

Man kan auch, wie bei der ersten Auflösung gezeigt worden, zwei von diesen Haspeln neben einander stellen, und wenn sehr tief zu fördern ist, etliche Haspel stets 20 Lachter tief unter einander anbringen, aber auch hier wiederholen wir die Anmerkung der vorigen Auflösung, und bemerken, daß man eine solche kostbare Förderung nur in dem Fall vorrichtet, wenn es gewisse Umstände wenigstens auf einige Zeit notwendig und vorteilhaft machen.

Diese Art von Haspeln leistet besonders ihren Nuzzen, wenn man, wie bei iener der ersten Auflösung angemerket worden, zwei Schächte neben einander abteufet, um desto eher nieder zu kommen.

Man macht zuweiln an den ein- oder viermännischen Haspel ein Schwungrad no, Tab. II. fig. 9, allein dieses wirkt nur so viel, daß die Maschine um desto gleichförmiger gehet, keinesweges aber erleichtert es die Kraft (§. 156.).

Bei einem wie bei dem andern Haspel bedient man sich zuweiln auch in sehr nassen Schächten, worinnen die hanfenen Seiler bald verfaulen, statt des Seils einer Kette, eines sogenanten eisernen Seils, allein auch dieses beschwert den Haspel.

Die dritte Auflösung.

1) Man bringe, wie vorhin, über den Ziheschacht ein Geviere mit seinen Haspelstüzzen (erste Auflös. N. 1. 2. und 3.).

2) Man mache einen Rennbaum ab, Tab. II. fig. 10, der 14 Zoll dik ist, an denselben aber befestige man ein mit Spillen versehenes Rad cd (§. 153.), welches 6 bis 7 Fus hoch ist, dieses Rad aber verfertige man so.

a) Man mache aus sechs Stükken, aus sogenanten Krümlingen oder Felgen ab, bc, cd, de, ef und fa, Tab. II. fig. 11, die im äusern Cirkel 6 bis 7 Fus im Diameter haben, und 3 Zoll dik, und 6 Zoll breit sind, zwei Kränze (§. 151.), dergestalt, daß man die Krümlinge in a, b, c, d, e und f an den sogenanten Wechseln, das ist da, wo sie zusammen gestosen werden, wie bei c und d zu sehen ist, 1 Fus lang über einander blatet, und mit hölzernen ¾ Zoll dikken Nägeln zusammen nagelt (§. 151.), in der halben Breite dieser Kränze aber im Kreis herum, und zwar in der Entfernung von 1 Fus bis 16 Zoll Löcher bohret, die 1½ Zoll weit sind.

b) Man

b) Man mache aus Holz, welches 3 Zoll dik, und 6 Zoll breit ist, drei einfache durch die Welle gehende Armen (§. 151.) ab, cd und ef, Tab. II. fig. 12, die so lang sind, als das Rad hoch ist, bei a, c, e, b, d und f aber schneide man 3 Zoll tief und 6 Zoll lang, also so dik und breit, als der Kranz ist, das Holz aus der breiten Seite der Armen heraus, damit man in diesen Einschnitt den einen Kranz von dem Spillenrad legen könne. Damit aber kein Arm über den andern vorstehe, sondern solche alle in einer durch die Mittellinie der Breite der Arme gedachtan seigeren Fläche stehen: So schneide man diese Arme bei g so über einander, daß sie in gedachter Fläche stehen, dieses aber bewerkstellige man so. Man schneide aus dem ersten Arm ab, Tab. II. fig. 13, in dem Mittel c das Holz bis auf ⅓ seiner Breite nach der Figur heraus, wie ihn der zweite oder mittlere Arm überschneidet, wenn dieser nach dem Sextanten über ihn gelegt wird (§. 430. der Markscheidek.). Diesen, den mittleren Arm ab nun, Tab. II. fig. 14, schneide man in der Mitte bei c und d von beiden Seiten bis auf ⅔ seiner Breite ein, da dann im Mittel noch ⅓ von der Holzbreite stehen bleibt, man mache aber den Einschnitt bei c nach der Figur, wie den mittlern Arm der erste Arm, den Einschnitt bei d hingegen nach der Figur, wie diesen den mittlern Arm, der dritte, der Schlußarm, wenn er auf

den Sextanten gelegt wird, überschneidet. Endlich schneide man auch den Schlußarm a b, Tab. II. fig. 15, bei c bis auf ⅓ seiner Breite, und zwar nach der Figur ein, wie ihn die anderen Armen schneiden, damit alle diese Armen an dem Ort, wo sie überschnitten werden, in dem Schluß gehörig verstirnt werden, und sich in der Welle nicht verschieben, oder, wie man sagt, verschiesen können. Wenn man will: So kan man die Ausschnitte a und b an den Köpfen der Armen, womit sie an die Kränze anzuliegen kommen, um 1 Zoll kürzer machen, als die Breite dieser Kränze ist, und also diese Arme mit ihrer halben Breite 1 Zoll tief in den Einschnitt a, Tab. III. fig. 16, der Kränze einlassen, auch kan man dieselbe mit dem Kopf 1 Zoll tief in den Einschnitt b der Kränze einlassen, wornach man dann die Kränze bei ihrer Verfertigung gleich vorrichten muß, aber so, daß diese Einschnitte in die Mitte zwischen die Wechsel kommen, und ganzes Holz bekommen, Tab. II. fig. 11. Auser dem bohre man an den Enden der Armen, da, wo sie auf dem Kranze liegen, drei ¾ Zoll weite Löcher durch sie und den Kranz. So nun mache man noch drei Armen, damit zwei auf diese, und zwei auf die andere Seite des Rades kommen.

c) Wenn an dem Rade nur ein Haspelknecht ziehen soll: So mache man dasselbe im Lichten nur 1 Fus und 2 Zoll, hingegen aber 2 Fus und 6 Zoll

weit,

weit, wenn an solchem zwei Mann drehen sollen. Ist diese Weite festgesezt: So bestimme man auf dem Rennbaum den Kreis ab, Tab. III. fig. 17, worinnen die Mitte des Rades fält, so, daß solches nur 1 Fus 8 Zoll, um noch vor die Armlöcher in dem Rennbaum Raum zu behalten, von der Haspelstüzze f entfernt ist, auf der Welle selbst aber schnüre man durch eine mit Kohlen, Kreite, oder Rödel bestrichene Schnur, nachdem man die Punkten e und d durch ein auf beiden Seiten vor dem Kopf des Rennbaums durch den Mittelpunkt n gehängtes Loth dk gesucht hat (§. 405. der Markscheidek.), die Linie ed auf, und steche von dem Punkt c, in welchem die Linie ed die Linie ab schneidet, bis in g die halbe Weite des Rades im Lichten gemessen, und die Dikke des Kranzes, um diesen Punkt g aber reise man ein Rechtek auf (§. 429. der Markscheidek.), das die Dikke der Armen zur Breite, die Breite derselben aber zur Länge hat, und zwar so, daß die langen Seiten dieses Loches der Axe des Rennbaums parallel sind, nach diesem Rechtek nun meisele man senkrecht ein Loch durch den ganzen Rennbaum, so hat man das Loch zu dem ersten Arm. Vor dem Kopf des Rennbaums teile man den grösten Cirkel, der sich vor ihm aufreisen läst, aus dem Punkt d in sechs gleiche Teile dm, mp, pk, kl, lq und qd, eben so teile man aber auch auf der andern Seite den Wellbaum vor

dem Kopf ein, und schnüre die Linie qr auf, iezt aber messe man auf dieser Linie von dem Kreis ab bis in s die halbe Weite des Rades im Lichten, die Dikke des Kranzes, und $\frac{1}{3}$ von der Breite eines Armes ab, zeichne um diesen Punkt, wie vorhin, ein Armloch, gebe solchem aber nach e zu in der Länge $\frac{1}{3}$ von der Breite der Armen zu, und meisele solches durch die Welle, so hat man das Armloch s zum mittleren Arm. Man schnüre ferner die Linie mr auf, und messe von dem Kreis ab bis in u die halbe Weite des Rades im Lichten, die Dikke des Kranzes, und $\frac{2}{3}$ von der Breite der Armen, um diesen Punkt aber reise man wieder ein Armloch u auf, gebe solchem aber nach e zu $\frac{2}{3}$ von der Breite der Armen zu, und meisele solches durch die Welle, so hat man das Armloch zum Schlußarm. Durch diese Vorrichtung der Armen, und Armlöcher ist man also in den Stand gesezt, daß man, wenn man den ersten Arm in die Welle gestekt hat, alsdenn mit dem mittlern Arm einfahren, und solchen in dem ersten in seinen Einschnitt legen, hernach aber auch mit dem Schlußarm ebenwol bis auf die Hälfte seiner Länge einfahren, und solchen in seinen Einschnitt in dem mittlern Arm legen, mithin alle drei Armen, wie zuvor gedacht worden, in eine seigere Fläche stellen kan. Damit nun diese Armen fest an einander geschlossen bleiben: So mache man zwei vierekkige sogenante Schlußkeile,

die

die genau in die übrig gebliebene Oefnung der Löcher s und u passen, und beim Aufschlagen des Rades fest in dem Rennbaum getrieben werden können. So wie man aber bei g die Welle gelochet hat: So loche man sie auch auf der andern Seite bei e, sezze in dem Fall aber iedes Loch um 1 Zoll weiter nach den gegen überstehenden Armlöchern, wenn die Armen auf der Breite des Kranzes um einen Zoll tief eingelassen werden sollen. Will man die Schlußkeile auf die beiden Seiten der Armen machen, damit die Welle weniger verschwächt werden möge: So mache man das erste Armloch a, Tab. III. fig. 18, nachdem man es, wie vorhin, aufgerissen hat, nach den gegen überstehenden Armen zu, um $\frac{1}{3}$ gröser, als die Breite des Arms ist, reisse das mittlere Armloch b aber so auf, wie man vorhin das erste aufgerissen hat, und nehme mit dem dritten Armloch c weiter keine Veränderung vor, so kan man, nachdem der erste Arm so eingestekt worden, daß er in seinem Armloch an der Seite nach den gegen überstehenden Armen anstehet, mit dem mittleren Arm einfahren, alsdann aber den ersten Arm in den Schluß des mittlern treiben, und hernach mit dem dritten Arm einfahren, da dann ein Schlußkeil in das Armloch a an der Seite der gegen überstehenden Armen, der andere aber bei c an dem äusern des Armlochs nach dem Zapfen zu eingetrieben werden kan. Endlich

d) mache man Spillen, von $1\frac{1}{2}$ Zoll dik, die so lang sind, als das Rad mit den Bakken oder Kränzen gemessen weit ist. Ist solchergestalt das Rad verfertiget: So bringe man

3) den Rennbaum auf die Haspelstüzzen, und schlage das Rad auf, man nagle nemlich die durch die Welle gestekte, und fest gekeilte Armen mit hölzernen $\frac{3}{4}$ Zoll dikken Nägeln an die Kränze, und keile Armen und Spillen recht fest zusammen. Zulezt

4) umwinde man den Rennbaum mit einem 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll dikken Seil, und schlage einen zweimännischen Kübel, oder eine Tonne daran, deren iede 3 Centner enthält (§. 23. und 31. der Grubenbauk. und erste Auflös. N. 6.), so hat man einen Radhaspel (§. 153.). Endlich

5) mache man an den Schacht in das Mittel des langen Stoses einen Tummelbaum g h, der oben und unten in einer Spur beweglich ist (§. 153.), und einen in i beweglichen Hebel k l hat, Tab. II. fig. 10, wodurch man dann den Kübel, oder die Tonne aushenken, und durch Drehen auf die Seite sezzen kan. Damit man aber auch

6) das Rad still stellen könne, wenn die Tonne heraus ist: So mache man auf ieder Seite an den Boden, worauf die Haspelknechte stehen, eine in einem Gewerbe bewegliche, schreg in die Höhe stehende eiserne Stange mit einem Hakken p, der über

die

die Spillen greifet, und über eine solche Spille fält, wenn man mit dem Ziehen einhält, und eine an ihm befestigte Kette, die in der Höhe eines Mannes eingekrapt ist, aushenket. Damit aber bei dem Ausheben der Tonne, wenn solche in einer Schlinge hängt, der Haspel zurük gehen, und sich das nötige Seil abwikkeln könne: So mache man an ieden Hakken einen Zug p, q, r, s, der wie ein Schellenzug beschaffen ist, wodurch man dann, wehrend dem, als man mit der Brust die in den Hebel gefaste Tonne hält, den Hakken in die Höhe ziehen, und den Zug in einen Nagel krappen, nach gestürzter Tonne aber den auf diese Art eingekrapten Hakken los machen, und durch seine Kette anhängen kan. Einen solchen Zug mache man inzwischen nur in dem Fall, wenn man einmännisch fördert, weil, wenn zwei, und viermännisch gefördert wird, ein Haspelknecht den Hakken aus-, und mit seiner Kette aufhängen kan.

Mit einem solchen Radhaspel fördert man 3 Centner, bis 20, 30 und mehr Lachter tief.

Macht man das Rad nur 1 Fus 2 Zoll im Lichten weit (N. 2. lit. c), und will doch zweimännisch fördern: So muß man noch ein Rad e f anbringen, Tab. II. fig. 10, es ist aber besser, wenn man nur ein Rad, und solches im Lichten 2 Fus 6 Zoll weit macht, weil der Rennbaum alsdann weniger schwer wird, folglich die Maschine leichter zu bewegen,

wegen, und bei den Zapfen weniger Friction ist (§. 187.).

Wenn man zwei Räder an den Rennbaum macht, iedes aber im Lichten 2 Fus und 6 Zoll weit: So hat man einen viermännischen Radhaspel, und bei diesem kan man den Rennbaum 1 Fus und 6 Zoll dik machen.

Man kan die Räder auch auserhalb der Haspelstüzzen anbringen, in diesem Fall aber muß man den Rennbaum bei a, Tab. III. fig. 19. unterbrechen, und mit einem Zapfen verbinden, der alsdann, damit er sich in dem Rennbaum nicht drehen möge, mit zwei Bleueln a und b, Tab. III. fig. 20, und etlichen eisernen Ringen an diesen Bleueln versehen werden muß.

Man thut wol, wenn man diesen Haspel, die Räder mögen inner-, oder auserhalb der Haspelstüzzen stehen, so einrichtet, daß der Rennbaum in der Höhe eines Mannes liegt, weil alsdann die Schwere des Körpers mit wirken, und die Kraft unter einem rechten Winkel angebracht, folglich mit dieser Maschine mehr ausgerichtet werden kan (§. 157.). Bei dieser Vorrichtung erhält man auser dem aber auch den Vorteil, daß man höhere Räder, und Räder von 8, 10 bis 12 Fus anbringen kan. In diesem Fall, worinnen die Räder so hoch sind, kan man auch statt der einfachen durch die Welle gehende, auf beiden Seiten doppelte um die Welle liegende

gende Armen machen, Tab. III. fig. 21, man muß aber diese Arme in a, b, c, d, indem man ieden bis auf die Hälfte seiner Breite einschneidet, über einander schneiden, oder wie man sagt, über einander kammen, und dann noch die Kränze durch die Schiftarmen ef, gf, ik und il unterstüzzen, die man ebenwol über die Armen, welche sie treffen, einschneidet, bei dieser Einrichtung der Armen muß man inzwischen aber auch den Rennbaum in der Gegend, wo das Rad auf ihm stehet, vierekkigt machen, so, daß er gerade in die Oefnung abcd passet. Diese Armen halten nun freilich das Rad mehr zusammen, sie machen es aber auch schwerer, und weil sie leicht schlokkerig werden, so hat man oft an ihnen zu keilen, und wenn man sie auch schon um etliche Zolle in die Welle einläßt.

Weil sich bei einem Rade die Kraft zur Last, wie der Radius der Welle zum Radio des Rades verhält (§. 157.), der Radius des Rades bei einem Radhaspel aber viel gröser ist, als der Radius des Horns bei einem Hornhaspel (§ 169.): So begreift man leicht, daß man mit einem Radhaspel weit mehr ausrichten kan, als wie mit einem Hornhaspel, wirklich fördert man in einerlei Zeit 2, 3 bis 4 Centner mit ienem, bis man mit diesem etwa einen fördert.

Man kan dieser Radhaspel etliche neben einander, auch verschiedene unter einander anbringen (erste und zweite Auflösung).

Vierte Auflösung.

1) Man sezze auf den Schacht ein Geviere abcd, Tab. III. fig. 22. (erste Auflös. N. 1.), dessen Hölzer 15 Zoll breit, und 1 Fus dik sind.

2) An dem einem Ende des Zieheschachts zapfe man in das Geviere eine 15 Zoll dikke und breite Haspelstüzze ef, die bis an das aus Eisen gegossene, oder hölzerne, in den Kopf der Haspelstüzzen eingelassene bei ab fünf Zoll weite Zapfenlager, Tab. IIII. fig. 23, 4 Fus hoch, und mit Streben ag und di versehen ist, Tab. III. fig. 22, eine andere solche Haspelstüzze, oder einen sogenanten Radbok lm aber stelle man in der Entfernung von 8 Fus von der Linie bc auserhalb dem Zieheschaft auf, und mache eine 18 Zoll dikke, zwischen den Radbok passende Welle fm, mit ihren eisernen Zapfen, die an der Warze a, Tab. IIII. fig. 24, 3 Zoll dik sind, und Bleuel bcde haben, deren ieder 1 Fus 6 Zoll lang, bei cb 1 Fus 4 Zoll, bei cd aber 1 Fus 8 Zoll breit, und $1\frac{1}{4}$ Zoll dik ist, die Welle selbst aber beschlage man auch an den Bleueln mit drei bis vier eisernen 2 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ Zoll dikken Ringen. Jezt

3) mache man aus sechs Krümlingen, die 4 Zoll dik, und 6 Zoll breit sind, so, wie wir in der dritten Auflösung bei N. 2. lit. a gezeigt haben, zwei Kränze no, deren Diameter 14 bis 20 Fus beträgt, durch welche aber keine Löcher zu Spillen gebohret sind.

4) Man

4) Man mache drei durch die Welle gehende Armen, welche das ganze Rad in 6 Teile teilen, (dritte Auflösung N. 2. lit. b.), aber 4 Zoll dik, und 8 Zoll breit sind, schneide dieselbe bei b 1 Zoll tief ein, Tab. IIII. fig. 25, und mache von c bis b das Holz aus der Dikke weg, also einen sogenanten Schwalbenschwanz, mit diesem aber lasse man die Arme 1½ Zoll tief in die Kränze ein, damit sich das Rad nicht verschieben könne, sondern um desto fester an den Armen hänge, zwei ¾ Zoll weite Löcher aber bohre man noch besonders durch die Schwalbenschwänze, und die Kränze, um die Armen mit Schrauben an diese Kränze zu befestigen, alles so, daß die Wechsel der Kränze stets zwischen zwei Armen zu liegen kommen, folglich diese da, wo sie aufgenagelt werden, ganzes Holz bekommen, damit inzwischen diese Schwalbenschwänze, und die Kränze um desto besser zusammen halten, so lasse man die Armen auch inwendig an der Stirn der Kränze, so, wie wir in der dritten Auflösung bei N. 2. lit. b am Ende gezeigt haben, einen Zoll tief, nach ihrer ganzen Dikke ein. So nun mache man noch drei Armen auf die andere Seite des Rades. Man kan inzwischen aber auch bei diesem Rade die Armen auf beiden Seiten um die Welle legen, allein es ist dabei eben der Nachteil, den wir bei der dritten Auflösung angezeigt haben.

5) Man bestimme die Weite des Rades mit den Kränzen auf 4 Fus, damit zwei Menschen in demselben gehen können, reise die Armlöcher auf die Welle, meisele solche durch, und verfertige die Schlußkeile (dritte Auflösung N. 2. lit. c). Jezt

6) bringe man die Welle mit ihren Zapfen auf die Zapfenlager, schlage das Rad auf, und keile alles fest. Wenn aber

7) auch dieses geschehen ist; So nagele man mit hölzernen Nägeln aus 6 bis 8 Zoll breiten und 1 Zoll dikken, aber 4 Fus langen Brettern einen Boden q in das Rad: Damit man aber bei dem Drehen des Rades fest stehen könne; So nagele man mit eisernen Nägeln 2 Zoll dikke, und 2½ Zoll breite Leisten auf diesen Boden des Rades, so, daß solche 2 Fus von einander stehen. Damit man

8) wenn die Tonne über die Hängbank komt, das Trettrad still stellen könne: So mache man inwendig an den Radbok lm an eine starke Kette einen Aufhalthakken r, der sich auf der Seite, wo das Rad zurüklaufen will, um einen Arm legen läst. Endlich

9) umschlinge man die Welle mit einem 1¼ Zoll dikken Seile, und schlage eine 3 bis 4 Centner haltende Tonne an (§. 23. der Grubenbauk. und erste Auflös. N. 6.), man mache aber auch, wie in der dritten Auflösung bei N. 5. gezeigt worden, einen Trummelbaum s mit einem Hebel, um die Tonne ausheben zu können.

Man

Man kan auch von diesen Maschinen, die ich Tretthaspel nennen will, etliche unter einander anbringen, und mit einer 3 bis 4 Centner 20, 30 und mehr Lachter tief fördern.

Macht man auf iede Seite an den Rennbaum ein Trettrad: So kan diese Maschine durch vier Mann bewegt, und damit eine grose Last auf einmal gefördert werden, man muß aber, wenn die Tonne heraus, und mit dem Hebel gefast ist, den Hakken aushängen, und etliche Umgänge das Rad zurük tretten lassen, damit sich das Seil zum Stürzen abwikkelt.

Man kan auch das Rad so weit machen, daß vier Mann darinnen gehen können. Der viermännische Haspel der Rad- und Tretthaspel haben bei kleinen Förderungen noch den Vorteil, daß man nicht alle Schichten fördern muß, sondern nur alsdann, wenn sich eine gewisse Tonnenzahl Erze und Berge im Füllort, oder auf der Hornstädt gehäuft hat (§. 46. und 52. der Grubenbauk.).

Es ist wohl gethan, wenn man bei diesen Maschinen alles aus leichtem und tannenem Holz macht, um eine grösere Friction zu vermeiden (§. 187.).

§. 334.

Die Einrichtung und Einteilung einer Maschine zu finden, die aus Trillingen, Kümpfen,

pfen, und Stirn- und Kamrädern zusammen gesezt werden soll (§. 156.).

Auflösung.

1) Man erwäge die Gewalt, oder den Druk, den ein Zahn im Getriebe, oder Triebstock im Kumpf, oder Trilling, woran die Last ist, auszustehen hat, und bestimme darnach seine Dikke, welches, wenn man sich mit den Maschinen bekant genug gemacht hat, am sichersten durch die Erfahrung geschiehet. Wir wollen zum Beispiel annehmen, daß das Rad, woran die Last appliciret ist, aus einem Trilling bestehe, und die Dikke, oder der Diameter eines Triebstoks 2 Zoll sein müsse.

2) Man gebe der Dikke eines Zahnes im Getriebe, oder dem Diameter ab eines Triebstoks, in einem Kumpf, oder Trilling, Tab. IIII. fig. 26, auf dem Teilungsriß al, worauf die Zähne, oder die Triebstökke eingesezt werden, zu der Zwischenweite bd zweier Triebstökke, worin die Kämme oder Zähne greifen, die Verhältnis, wie 8 zu 7, das ist, man teile ab, die Dikke eines Zahnes, oder Triebstoks, auf dem Teilungsriß in 8 gleiche Teile, und gebe davon der Zwischenweite bd auf diesem Riß 7 solcher Teile, so machen die Bogen fb, bd und de 15 Teile, und die Teilung fe von dem Mittel des einen Zahns oder Triebstoks bis zu dem Mittel des andern Zahns oder Triebstoks auf dem Teilungsriß aus. Diese Teilung von f bis e in gerader Linie oder

nach

nach der Sehne gemessen nennen die Handwerksleute die Schrift, und sie sagen, daß sie zu klein, oder zu iung sei, wenn die Triebstökke und Zähne zu schwach sind, hingegen, daß sie zu gros, oder zu grob sei, wenn solche zu stark ausfallen. In unserm Exempel (N. 1.) wird also, weil zwischen dem Bogen, und der Sehne fast kein Unterscheid ist, der Triebstok 2 Zoll, die Zwischenweite aber 1¾, mithin die ganze Teilung, oder Schrift 3¾ Zoll.

3) Nach Beschaffenheit der Umstände und der Last, die man bewegen will, bestimme man die Zahl der Zähne im Getriebe, oder der Triebstökke in dem Kumpfen, oder Trilling, diese sei bei dem Trilling in unserem Exempel 24 (N. 1.). Um also iezt

4) den Umfang von dem Getriebe, Kumpfen, oder Trilling zu finden, welcher ein Cirkel ist, worinnen die Zähne oder Triebstökke ausgeteilt werden: So multiplicire man, weil die Teilung so oft in der Peripherie ist, als es Zähne, oder Triebstökke gibt, diese Teilung 15 mit der Zahl der Zähne, die das Getriebe, oder der Kumpf, oder Trilling haben soll; So bekomt man die ganze Peripherie in solchen Teilgen, wovon 8 zu der Dikke des Zahns, oder Triebstoks, 7 aber zu der Zwischenweite gehören. In unserem Exempel gibt also 15 mit 24 multiplicirt die Zahl 360 (N. 3.) Damit man aber

5) diese Peripherie in Zollen wissen möge: So suche man nach der Regeldetri zu 8 Teilchen, zu

der

der Dikke der Zähne, oder Triebstökke in Zollen, und der so eben gefundenen Peripherie die vierte geometrische Proportionalzahl (§. 240. und 244. der Markscheidek.), da man dann die Peripherie in Zollen bekomt. In unserm Exempel würde man also, aus den Zahlen 8, 2, und 360 (N. 1. 2. und 4.) 90 Zolle zur Peripherie des Getriebes, Kumpfs, oder Trillings finden, worauf die Teilung geschiehet. Um aber auch

6) den Diameter zu dieser Peripherie zu wissen: So suche man zu 314, 100 und der in Zollen gefundenen Peripherie (N. 5.) die vierte geometrische Proportionalzahl (§. 722. der Markscheidek.), also in unserem Exempel zu 314, 100 und 90 Zoll (N. 5.), die Zahl $28\frac{104}{157}$ Zoll, oder 2 Fus $4\frac{208}{314}$ Zoll, die dann der gesuchte Diameter ist. Nunmehr

7) bestimme man nach Beschaffenheit der Umstände, und der zu bewegenden Last, wie oft das Getriebe, der Kumpf, oder Trilling herum laufen soll, bis das erste Rad, woran die Kraft angebracht ist, einmal herum ist, und zerfälle diese Zahl, wenn sie gros ist, in schikliche Factores, damit man mehr wie ein Rad, und keine zu grose Räder bekomt (§. 163.). So vielmal nun, als das Getriebe, der Kumpf, oder Trilling umlaufen soll, bis das in ihn eingreifende Kam= oder Stirnrad einmal herum komt, um so vielmal nehme man den Teilungsriß

dieses

dieses lezteren Rads, worauf die Teilung geschiehet, gröser, als den Teilungsriß des Getriebes, Kumpfs, oder Trillings (§. 162.), man nehme nemlich den Diameter vom Mittelpunkt bis auf den Teilungsriß der Zähne um so vielmal gröser, als das Getriebe, der Kumpf, oder Trilling mehr umlaufen soll, als das in ihn greifende Kam- oder Stirnrad. Diesemnach behalte man auch bei diesem Rad die vorige Teilung, so aber gehe man mit dieser Rechnung, wenn mehrere Räder in der Maschine sind, von einem bis zu dem andern, und demienigen fort, woran die Kraft angebracht ist. Wir wollen in unserem Exempel annehmen, daß der Trilling 3 mal herum gehen soll, bis das Kam- oder Stirnrad, welches in ihn greift, und woran die Kraft applicirt ist, einmal herum gehet: So ist, da die Peripherie des Trillings in dem Teilungsriß 90 Zoll ist (N. 5.), 90. 3 = 270, also 270 Zoll die Peripherie in dem Teilungsriß, und $85\frac{3}{3}\frac{10}{14}$ Zoll, oder 7 Fus $1\frac{3}{3}\frac{10}{14}$ Zoll der Diameter des Kam-oder Stirnrades, zu der Peripherie, worauf die Teilung geschiehet, und worinnen sich 72 Kämme teilen lassen.

8) In diesem dem Kam- oder Stirnrad, wobei man eben die Einteilung, wie bei dem Getriebe, Kumpf, oder Trilling behalten hat, bestimme man die Dikke der Kämme, oder Zähne, und zwar so. Man gebe dem Kammen oder Zahn, weil er den Druk nicht so oft, als der Zahn am Getriebe, oder der

Trieb-

Triebstok im Kumpf, oder Trilling leidet, in seiner Dikke gh auf dem Teilungsriß, zu der Dikke ab des Zahns, oder Triebstoks die Verhältnis, wie $6\frac{1}{2}$ zu 8, also gebe man ihm von den 15 Teilchen der Schrift $6\frac{1}{2}$ Teilchen, $8\frac{1}{2}$ Teilchen aber dem Zwischenraum ig, welche Teilchen dann zusammen die 15 Teilchen der ganzen Teilung ausmachen, und wobei sowol zwischen zwei Zähnen im Getriebe, oder zwei Triebstökken im Kumpf, oder Trilling, und einem Kammen, oder Zahn, als zwischen zwei Kämmen oder Zähnen und einem Kamm im Getriebe, oder Triebstok im Kumpf, oder Trilling $\frac{1}{2}$ Teilchen vor den Spielraum übrig bleibt, damit die Kammen oder Zähne gehörig ein- und auswinden können. Endlich

9) bestimme man auch die Höhe und Gestalt der Kammen, oder Zähne, und zwar so. Man mache mit der Dikke des Kams, oder Zahnes von $6\frac{1}{2}$ Teilchen ein Quadrat abcd, Tab. IIII. fig. 27, (§. 634. der Marscheidek.), und teile die Linie ab, die in dem Teilungsriß der Kammen, oder Zähne liegt, in e in die Hälfte, mit ae aber beschreibe man aus e den halben Cirkel afb, so ist d, a, f, b, c die Gestalt des Kammes oder Zahnes, und er ist $1\frac{1}{2}$ mal so lang, als er dik ist, das ist, dc verhält sich zu fg wie 2 zu 3, wobei wir aber anmerken, daß die Maschinen nicht schlokkern, und stosen, oder stottern, wie man sagt, wenn man die Rundung

dung a f b, Tab. IIII. fig. 28, aus dem Punkt k der halben Höhe des Zahns macht, und also den Zahn stumpf abrundet, damit er aber auch um desto mehr Stärke haben möge, so mache man ihn 1⅓ bis 1½ mal so breit, als er dik ist (N. 8.). Endlich schärfe man die Ekken a c, d e und b g etwas ab, damit sie sich nicht so leicht splittern, und schneide den Kamm, oder Zahn bei g c e um ein Sechstel seiner Dikke ein, damit man den Zapfen c h bekomt, in der Breite c i der Krümlinge aber mache man ein Loch m, damit man einen Keil eintreiben, und denselben befestigen könne, bei alle diesem merke man inzwischen auch darauf, daß man das eigentliche Stirnrad a b, um die Dikke des Zahns niedriger, ein Kamrad aber um die halbe Breite des Kranzes höher macht, als die nach N. 7. gefundene Höhe dieser Räder ist, wodurch der Teilungsriß gehet, und im übrigen den Felgen, die zweifache Zahl der Schrift, auch nach Beschaffenheit der Umstände, und der Gewalt, die sie auszustehen haben, etwas mehr oder weniger zu ihrer Breite gibt. Rukt man nun

10) bei dieser Einteilung der Triebstökke und Zähne, das Kam- oder Stirnrad so weit an das Getriebe, den Kumpf, oder Trilling, daß der Teilungsriß m n, des Kam- oder Stirnrades den Teilungsriß a l des Getriebes, Kumpfs, oder Trillings berührt, Tab. IIII. fig. 26: So drehen die

Kämme

Kämme oder Zähne des Kam- oder Stirnrades, den Kumpf, oder Trilling ohnunterbrochen um, wenn die Maschine in Bewegung gesezt wird.

Die Teilung in 15 Teile von einem Mittelpunkt eines Triebstoks oder Zahns bis zum andern hat Belidor in Architect. hydr. im 1. B. II. Cap. §. 318, angegeben, ich habe mich ihrer bedient, und dieselbe gut gefunden, fast eben so gut ist aber auch die Teilung in 7 Teile von einem Mittelpunkt eines Zahns, oder Triebstoks bis zu dem andern, wovon man $3\frac{3}{4}$ Teile zu einem Zahn im Getriebe oder Triebstok, im Kumpf, oder Trilling, 3 solcher Teile aber zu dem Kammen, oder Zahn nimt. Noch andere Teilungen haben Sturm, Leupold und Beyer angegeben.

Römer hat gewiesen, daß die Krümme des Kammes oder Zahnes (N. 9.) eigentlich die Gestalt einer Epicycloide haben müsse, auch hat der Herr Professor Euler im Tom. V. Nov. Comment. Petrop. Seite 299. darüber Versuche angestelt, die von uns angegebene Figur aber leistet ihren Nuzzen.

Wenn man bei einem Räderwerk die Einteilung so macht, daß die Zahl, welche anzeigt, wie vielmal ein Rad umgehet, bis das in dasselbe greifende einmal herumgehet, eine gerade Zahl ist: So sagt man, das *Werk sei nach aufgehenden Zahlen berechnet*, oder geteilet. Wirklich ist hierbei ein Nachteil: Denn wenn zum Beispiel ein Kumpf

6 Trieb-

6 Triebstökke, das in denselben greifende Kam- oder Stirnrad aber 30 Zähne hat: So greift an den ersten Triebstok stets der 1, 6, 11, 16. u. s. w. Zahn, und an den zweiten immer der 2, 7, 12. u. s. w. Zahn, und also stets einerlei Zähne an einerlei Triebstökke. Wenn hingegen das Kam- oder Stirnrad 31 Zähne hätte: So griffe bei der zweiten Umdrehung der 5, 10, 15, u. s. w. bei der dritten der 4, 9, 14. u. s. w. und bei der vierten der 3, 8, 13. u. s. w. Zahn an den ersten Triebstok, und bei dieser Teilung griffen nach und nach alle Zähne an alle Triebstökke. Da sich nun die Triebstökke, und Zähne besser auf einander einschleifen, wenn nach und nach alle Zähne an alle Triebstökke greifen: So ist die leztere Teilung die beste, und es ist nicht gut, wenn man die Werke nach aufgehenden Zahlen einteilet, inzwischen ist die Teilung beschwerlich, wenn die Zahl der Triebstökke in die Zahl der Zähne nicht gerade aufgehet. De la Hire schlägt um dieser beschwerlichen Teilung willen vor, daß man dem Getriebe, Kumpf, oder Trilling 6, 8, 10 Triebstökke, dem Kam- oder Stirnrad aber 48, 60 Zähne geben solle, allein dieses erlauben nicht immer die Umstände.

Kümpfe, die 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Triebstökke haben, nennen die Mühlärzte Fünfter, Sechster, Siebenter, Achter, Neunter und Zehnter, selten aber machen sie Fünfter, weil diese zu grose Ekken

machen. Die Schrift bei den Mühlen nehmen sie gemeiniglich 4 bis 5 Zoll, in unseren Gegenden aber haben sie meist nur $3\frac{1}{2}$ bis $3\frac{3}{4}$ Zoll.

Weil die Schrift nichts anders, als eine Sehne ist (§. 407. der Markscheidek.), und so viel Sehnen bei einem Getriebe, Kumpf, Trilling, Kam- oder Stirnrad sind, als solches Triebstökke, Kämmen oder Zähne hat (N. 4.): So kan man auch aus der gegebenen Weite der Schrift, und der Zahl der Triebstökke, Kämmen, oder Zähne, wenn man nur iene als die Sehne, und diese Zahl als die Zahl der Seiten eines Vieleks ansiehet, den Radium eines Getriebes, Kumpfs, Trillings, Kam- oder Stirnrads leicht finden (§. 889. der Markscheidek.).

Da diese Aufgabe voraus gesezt ist: So wollen wir nunmehr weiter gehen, und den verstärkten Haspel angeben.

§. 335.

Einen verstärkten Haspel zu machen (§. 153. und 332.).

Die erste Auflösung.

1) Man mache über den Zieheschacht aus 15 Zoll dikkem und breitem Holze ein Geviere abcd, mit seinen mit Streben befestigten Haspelstüzzen ef und gh, Tab. V. fig. 29, die 6 Fus hoch sind (§. 333. vierte Auflös. N. 1. und 2.).

2) Man verfertige einen Wellbaum ifg, der 14 Zoll dik, und bei f durch einen Zapfen unterbrochen

brochen ist (§. 333. 3te Auflös. Anmerk.), über die Haspelstüzze ef aber 2 Fus hervorragt, und am Ende 1 Fus lang vierekkig ist.

3) Aus 6 Zoll dikkem Holze mache man eine runde Scheibe, ein Getriebe kl, das 3 Fus im Diameter hat, und in der Mitte nach der vierekkigen Gestalt der Welle bei i ausgelochet ist, auf dem Teilungsriß, dessen Diameter 2 Fus $4\frac{208}{314}$ Zoll ist, teile man 24 Zähne nach der Gröse ihrer Zapfen aus (§. 334. N. 3. und 6.), loche die Scheibe nach dieser Teilung, verfertige die Zähne (§. 334. N. 9.), und sezze dieselbe gehörig ein, indem man solche auf der andern Seite in das Kreuz verkeilet, oder mit einem hölzernen Nagel befestiget, der durch den Zahn gehet, das Getriebe selbst aber mache man an die Welle, und damit sich solches nicht verschieben könne, so schlage man auf ieder Seite an diesem Getriebe etliche Zoll hervorragende, $\frac{3}{4}$ Zoll dikke eiserne Stifte in die Welle, oder man lasse auf einer Seite zwei kleine, im Mittel bis auf die Hälfte überschnittene Armen durch die Welle gehen, loche darnach die Welle, und schraube an diese Armen die Scheibe mit Schrauben fest. Jezt

4) Mache man aus doppelt auf einander liegenden, 2 Zoll dikken und 9 Zoll breiten Felgen, die man stets in der Entfernung von 1 Fus mit zwei, 1 Zoll dikken einander gegenüber stehenden hölzernen Nägeln zusammen bindet, ein Kamrad mit Spillen

(§. 333. 3te Auflös. N. 2.), das 2 Fus 6 Zoll im Lichten weit, und 7 Fus und 10 Zoll hoch ist, und teile auf der Seite, wo dieses Rad an das vorige Getriebe zu liegen komt, auf dem Teilungsriß von 7 Fus $1\frac{310}{314}$ Zoll 72 Kämme aus (§. 334. N. 7.), die 3 Zoll dikke, und 8 Zoll breite Armen aber lasse man inwendig mit ihren Köpfen über die Kränze greifen, schraube sie da mit zwei Schrauben an den Kränzen fest, und lasse sie, wie wir §. 333. 3te Auflösung N. 2. lit. b. am Ende gewiesen haben, mit ihrer halben Breite inwendig vor Hirn 1 Zoll tief in die Kränze ein, auch loche man nach der Entfernung der Armen vom Mittel des Rades die 14 Zoll dikke und 8 Fus lange Welle, diese aber lege man bei o in die Haspelstüzze, bei p hingegen auf den Radbok pq. Endlich

5) umwinde man den Rennbaum mit einem 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll dikken Seile, schlage zwei Tonnen an, wovon iede 3 bis 4 Centner hält, und mache einen Tummelbaum r mit einem Hebel zum Aushenken der Tonnen, auser dem aber auch einen Aufhalthakken (§. 333. 3te Auflös. N. 5. und 6.).

Man kan mit dieser Maschine 3 bis 4 Centner in sehr wenig Zeit auf 30 Lachter tief fördern, und einen Haspel unter den andern stellen, also von einem zum andern fördern.

Macht man das Spillrad nur 1 Fus 2 Zoll weit, so kan man nur einmännisch fördern.

Die

Die andere Auflösung.

1) Man mache ein Geviere abcd (erste Auflös. N. 1.), mit seinen Haspelstüzzen ef und gh, die 10 Fus hoch sind, Tab. V fig. 30.

2) Man sezze auf die 14 Zoll dikke Welle fh, die 3 Fus über die Stüzze ef hervorgehet, zwei $2\frac{1}{2}$ Zoll dikke Scheiben ik und lm, die 1 Fus von einander stehen, und 3 Fus, im Diameter des Teilungsrisses aber 2 Fus $4\frac{208}{314}$ Zoll hoch sind, auf dem Teilungsriß aber teile man 24 Triebstökke aus, mache solche aus hartem Holze, und keile dieselbe, wenn beide Scheiben fertig sind, und der Trilling gemacht ist, über das Kreuz fest.

8) Man mache eine Welle rt von 18 Zoll dik, und 9 Fus lang, und sezze auf dieselbe ein Stirnrad no, das in dem Teilungsriß 7 Fus $1\frac{310}{314}$ Zoll hoch ist, und aus 72 Zähnen bestehet (§. 333. 3te Auflös. N. 2. und §. 334. N. 7. und N. 9.); dieses Rad aber verfertige man aus doppelt auf einander liegenden, 3 Zoll dikken, und zusammen genagelten Felgen (erste Auflös. N. 4.), so, daß auf einer Seite die Wechsel abc und d, Tab. VI. fig. 31, stets auf ganzem Holz liegen, die Zähne auf der Stirn auch abwechselnd bald auf dieser, und bald auf iener Seite der Mitte der Stirne stehen, damit kein Zahn in die Fuge zu stehen komme, und diese Zähne die Triebstökke nicht immer an einem Ort angreifen. Wenn die Stirnräder eine grose Ge-

walt ausstehen müssen: So mache man an die Felgen, so auf einer Seite liegen, und zwar da, wo die Armen an sie stosen, eine 2 Fus lange, und 1 Fus hohe Brust e f, Tab. VI. fig. 32, wovon dann diese Felgen Brustfelgen heisen, man mache aber sowol in die Brust bei c, als in die andere, die Nebenfelge bei d nach der Dikke der Armen einen 2 Zoll tiefen Einschnitt, damit man die Armen um so viel in die Brust- und Nebenfelgen einlassen, den Kopf a b der Armen aber, Tab. VI. fig. 33, den man auf der Brustfelge, wie bei c zu sehen ist, 1 Zoll tief einläst, über diese Felge gehen lassen, und dann noch Rad und Armen durch 2 Schrauben a und b verbinden kan. Auser dem verbinde man auch noch die Felgen auf beiden Seiten an den Wechseln mit eingelassenen sogenanten Legeisen d e, die 2 durch den Kranz gehende Schrauben e d haben. Eben so mache man auch die Armen an den Trillingen: Und wenn ein Stirnrad, oder ein Trilling nicht hoch ist; So richte man die Brüste so ein, daß sie ein Quadrat a b c d machen, Tab. VI. fig. 34, in diesem Fall aber mache man auch nur zwei Armen, schneide ieden im Mittel bis auf die Hälfte ein, und mache ein Armloch noch halb so lang, als das andere, damit man einfahren kan (§. 333. 3te Auflös. N. 2. lit. c). Wie diese Armen am Kopf beschaffen sind, das zeigt Tab. VI. fig. 35.

4) In

4) In der Entfernung von 4 Fus von der Haspelstüzze ef sezze man auf die Welle rt noch ein Rad pq mit Spillen, das 2 Fus 6 Zoll im Lichten weit, und 12 bis 14 Fus hoch ist (§. 333. 3te Auflösung N. 2.), und lege diese Welle mit ihren Rädern auf der einen Seite in einen Radbok rs, auf der andern aber in die Haspelstüzze ef. Zulezt

5) lege man auf den Rennbaum ein $1\frac{1}{4}$ Zoll dikkes Seil mit einer Tonne, die 4 bis 5 Centner hält, und mache einen Tummelbaum v mit einem Hebel, aber auch einen Aufhalthakken q.

Auch mit dieser Maschine, wobei man mit 4 Mann fördern kan, können 4 bis 5 Centner auf 30 Lachter tief, und von einer Maschine zur andern gefördert werden.

Sezt man den Trilling in die Stelle des Stirnrades, und das Stirnrad in die Stelle des Trilligs: So kan man viel schwerer fördern, allein der Haspel gehet langsamer (§. 160. und 164.).

Die dritte Auflösung.

1) Man mache einen viermännischen Haspel ab, Tab. VI. fig. 36, mit zwei Schwungrädern cd und ef von 6 Fus hoch (§. 333. zweite Auflös.), und sezze mitten zwischen die Schwungräder einen Trilling von der Beschaffenheit und Zahl der Triebstökke, wie bei N. 2. der andern Auflösung gewiesen worden.

2) Ueber diesen Haspel lege man auf die Haspelstüzzen gh und ik einen über den Ziehschacht gehenden Rennbaum kh, mit einem Stirnrad, das 72 Zähne hat, und so gemacht und beschaffen ist, als wie das, so wir bei Nr. 3. in der andern Auflösung beschrieben haben.

Nunmehr

3) lege man auf den Rennbaum ein 1½ Zoll dikkes Seil, und schlage eine Tonne an, die 5 bis 6 Centner hält, mache aber auch einen Tummelbaum l, und einen Aufhalthakken m.

Mit einer solchen Maschine kan man 5 bis 6 Centner auf 30 Lachter tief fördern, und eine unter die andere bauen, sie leistet sehr vielen Nuzzen, nur gehet die Förderung etwas langsam (§. 164.).

Die vierte Auflösung.

1) Man mache ein Trettrad ab, Tab. VII. fig. 37, das 14, 16 bis 20 Fus hoch ist, und worinnen zwei Menschen gehen können (§. 333. 4te Aufl.), auf die Welle cd dieses Rades aber sezze man ein Stirnrad ef, das eben so gemacht, und so gros ist, als wie das, welches wir in der andern Auflösung bei N. 3. beschrieben haben, diese Welle aber schlage man mit ihren Rädern auf den Radbökken ch und dg auf.

2) Man mache einen 14 Zoll dikken Rennbaum ik, mit seinen Haspelstüzzen und dem Gevier, und sezze auf solchen einen Trilling m, der so gros, und

eben

eben so beschaffen ist, als wie der, den wir bei N. 2. der andern Auflösung beschrieben haben. Jezt

3) lege man ein $1\frac{1}{2}$ Zoll dikkes Seil auf den Rennbaum, und schlage eine 6 Centner haltende Tonne an, mache aber auch einen Tummelbaum n.

Man kan mit einer solchen Maschine 6 Centner auf 30 Lachter tief fördern, und etliche unter einander anbringen, also von einer zur andern fördern.

Bringt man das Stirnrad in die Stelle des Trillings, diesen aber in die Stelle von ienem: So gehet die Förderung viel leichter, aber auch viel langmer (§. 160. und 164.).

Man kan die Schrift zu allen diesen Maschinen nach Beschaffenheit der Umstände etwas kleiner machen: Um nicht zu weitläuftig zu werden; So haben wir die im 334. §. beibehalten. Auch kan man, wenn man ein wenig nachdenken will, noch andere Verhältnisse der Durchmesser der Räder finden, nur muß man alles mit der Zeit, der Kraft, und der Gröse der zu fördernden Last vergleichen, dabei aber auf den 160. und 164. §. zurükgehen.

Auser dem muß man auch alle diese Maschinen, um eine grösere Friction zu vermeiden, so leicht zu machen suchen, als nur möglich ist (§. 187.).

Besser, als alle die bisher beschriebenen Maschinen sind die, welche durch Thiere, oder Wasser bewegt werden, allein das leiden nicht immer die Umstände (§. 333. andere Auflös.).

Die fünfte Auflösung.

1) Man mache ein Geviere abcd, Tab. VII. fig. 38, mit seinen Haspelstüzzen, und einem 2 Fus dikken Wellbaum fh (erste Auflös. N. 1.), auf den Rennbaum aber sezze man einen Trilling von der Gröse und Beschaffenheit, wie bei N. 2. der andern Auflösung gezeigt worden.

2) Man mache einen stehenden Haspel ik (§. 153.). Man verfertige nemlich eine stehende Welle ik, die 12 Fus lang, und 2 Fus dik ist, und sezze darauf ein, wie ein Stirnrad gemachtes, Kamrad lm (andere Auflösung N. 3.), das mit Streben no unterstüzt, bis zum Teilungsriß 9 Fus $6\frac{2}{3}\frac{04}{14}$ Zoll hoch, und also mit 96 Kämmen versehen ist (§. 334. N. 7.). Weil inzwischen der Kranz dieses Kamrades an den Seiten, wo man die Kammenlöcher in ihn lochet, zu sehr verschwächt wird, wenn man die Armen, wie bei den Stirnrädern, auch bei a, Tab. VIII. fig. 39, in die Nebenfelgen einläst: So läst man diese Armen nur bei b um 2 Zoll tief mit ihrer halben Breite in die Brust ein, den Kopf ab aber, Tab. VI. fig. 33, läst man, wie bei dem Stirnrad, über den Kranz gehen, und befestiget die Armen durch zwei Schrauben bei a und b an die Kränze, Tab. VIII. fig. 39. Damit man nun Ochsen oder Pferde an diesen Haspel spannen könne: So mache man an denselben einen Ziehepengel, oder Schwenkbaum pq, der von r bis q gemes-

gemessen 15 bis 20 Fus lang, und 1 Fus dik, aber auch mit Streben s, t unterstüzt ist. Jezt

3) lege man auf den Rennbaum ein $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dikkes Seil auf, schlage eine 5 bis 6 Centner haltende Tonne an, und mache einen Tummelbaum v.

Mit einem solchen Haspel fördert man auf 30 Lachter tief 5 bis 6 Centner, so aber, wie man tiefer fördern muß, und folglich die Schwere des Seils zunimt; So kan man auch weniger auf einmal fördern.

Bei allen den bisher beschriebenen Maschinen bemerken wir, daß man die Wellen, Armen und Kränze gemeiniglich aus eichenem, die Kämmen, Zähne und Triebstökke aber, weil sie viel auszustehen haben, aus heimbüchen Holz machet, das sehr zart und hart ist. Es ist aber wol gethan, wenn man das Holz so schwach macht, als wie möglich ist, auch sich, wenn die Maschinen keine grose Gewalt auszustehen haben, des tannenen Holzes bedienet, um eine grösere Friction zu vermeiden (§. 187.).

§. 336.

Einen Pferdegöpel zu bauen (§. 153. und 332.).

Auflösung.

1) Man baue nahe an dem Treibschacht (§. 47. der Grubenbauk.), einen Göpel, und zwar so:

a) Man

a) Man lege auf ein 2 Fus dikkes und etliche Fus tiefes Fundament, in einem regulären Achtek, dessen Diameter 36 bis 60 Fus ist (§ 430. der Markscheidek.), die Schwellen ab, bc, cd, de, ef, fg, gh und ha, Tab. VIII. fig 40, die einen Fus dik, und breit sind, und verbinde sie bei a, b, c u. s. w. wo sie auf einander zu liegen kommen, mit Schwalbenschwänzen.

b) Aus allen Ekken dieses Kranzes richte man am Erdboden 1 Fus dikke Sparn- oder Spisbäume ai auf, die einen 42 Fus hohen Gaipel formiren, und zapfe solche unten in die Schwellen, oben aber in den 1 Fus dikken Gaipelkopf oder Münch ik ein, der auf dem achtekkigen 8 Zoll dikken Kranz lmno stehet, das 1 Lachter unter der Spizze des Gaipels lieget, und in alle Hauptsparn eingezapft ist, um die Spizze dieses Gaipels aber mache man eine Haube, oder einen Huth piq, damit diese Sparn desto besser vor dem Regen beschüzt sind, und die Dünste dadurch auswittern können.

c) Stets zwischen zwei solchen Sparn mache man Schiftsparn st, uv, wx und yz, wovon iene 2, diese aber 1 Drittel von der Länge der Hauptsparn ausmachen, diese Sparn aber zapfe man unten in die Schwellen, und oben in die Hauptsparn, wenn man solche nicht mit starken Nägeln an dieselbe annageln will.

d) In

d) In der Höhe des Spindelbaums, oder der Korbwelle, die wir iezt gleich beschreiben, zapfe man ein anderes, 9 Zoll dikkes Kreuz 1, 2, 3, 4 in die Spisbäume ein, das im Grundriß, wie Tab. VIII. fig. 41, gestaltet ist, dieses Kreuz aber hänge man an das obere durch zwei Hängsäulen 5, 6, und 7, 8, Tab. VIII. fig. 40, wodurch oben ein Balken a, Tab. VIII. fig. 42, vom obern, unten aber ein Balken b vom untern Kreuz gehet. Jezt

e) dekke man vermittelst Latten und Schindeln den ganzen Gaipel, und mache auf einer Seite eine Thüre von 4 Fus 4 Zoll weit, und 7 Fus hoch, auf der Seite nach dem Treibschacht aber lasse man ein Achtel des Gaipels auf, und verbinde denselben mit einem Schachthäusgen, oder dem Vorhaus, dem Haus über dem Schacht, Tab. VIII. fig. 43.

2) Man mache eine Korbwelle, oder einen Spindelbaum ab, Tab. VIIII. fig. 44, der sechsekkig ist, aus Eichenholz bestehet, 18 Zoll bis 2 Fus dik, und 22 bis 24 Fus lang ist, an diese Welle aber mache man bei a einen runden in dem Mittelpunkt des untern Kreuzzes in einem Schuh c liegenden, bei b hingegen einen so starken vierekkigen Bleuelzapfen, wovon die 4 ekkige Warze die Spindelzunge heist, an diesen den vierekkigen Zapfen nun stekke man einen nach der Spindelzunge ausgehöhlten konischen runden, 3 Zoll dikken Zapfen d, einen so genanten Schuh, den man bequem ausnehmen,

men, und frisch stählen kan, diesen Schuh aber stelle man in eine eiserne Pfanne oder Spuhr e, die einen in den Schuh passenden 1 Zoll dikken, und hohen Stift hat, und in einem festen Holz, oder Stein, in einer sogenanten Unterlage, die auch wol ein Schuh genennet wird, in dem Kessel unbeweglich liegt, die Welle selbst binde man inzwischen oben und unten mit 3 eisernen, 2 Zoll breiten und ¼ Zoll dikken Ringen. Jezt

3) mache man auch einen Korb, der 18 bis 21 Fus in dem Durchmesser dik, und 11 bis 12 Fus hoch ist, und zwar dergestalt:

a) Man teile die Höhe des Korbes in zwei gleiche Teile, in den obern und untern Korb, und lege oben, unten und in der Mitte drei doppelte Armen, oder Kreuzhölzer fg und hi um die Welle, die 4 Zoll dik und breit sind, aber auch 1½ Fus über den Korb hervorragen, damit das Seil auf ihnen ruhen könne, und wovon ieder mit zwei durch die Welle gehende Schrauben angezogen ist, diese Arme aber schneide man, da, wo sie über einander zu liegen kommen, über einander, und zapfe von einem Arm bis zum andern, so, daß die Punkten kl in der Peripherie des Korbes liegen, Bind- oder Brusthölzer kl ein, die eben wol 4 Zoll dik und breit sind. Damit sich aber auch diese nicht einschlagen mögen: So mache man von iedem Arm bis zu diesem Holze noch einen kurzen Hülfsarm, einen sonst

soge-

sogenanten Stichbalken m o, und nagele auf das Bindholz einen Krümling l o k, der die Peripherie des Korbes ausmacht, zwischen zwei Kreuzhölzer hingegen befestige man eine 8 Zoll dikke und breite Säule, oder ein Korbholz p q, das in den Schwenkbaum q eingezapft ist. Damit

b) diese Kränze sich nicht sezzen können: So mache man zwischen die Korbhölzer Streben, oder Korbspreizzen p r, noch andere solche Spreizzen s t aber zapfe man oben in die Korbhölzer, und unten in den Spindelbaum ein. Endlich

c) nagle man zwischen die Korbhölzzer 4 Zoll dikke und 6 Zoll breite Schlag- oder Schalhölzer u v, die nur 6 Zoll von einander stehen. Jezt

4) mache man unter den Korb drei um den Wellbaum liegende, 42 Fus lange, unter einander angebrachte Schwenkbäume w x, von 7 Zoll dikkem und breitem Holze, diese Bäume nun lasse man 1½ Zoll tief in den Spindelbaum ein, und ziehe sie bei y und z mit Schrauben zusammen, zugleich aber stekke man an das Ende derselben eine 5 Fus lange, 1 Fus breite, und 7 Zoll dikke, am 1½ Fus langen Kopf aber 2 Fus breite Dokke 1, 2, mit dem Stuhl oder Schemel 3 des Fuhrmans, worauf dann der Treibeknecht sizzet. Diese Dokken versehe man inzwischen oben an dem Kopf mit etlichen eisernen Ringen, unter den Schemel aber hänge man die Deichsel an einen durch diesen Schemel gehenden beweglichen

Reib-

Reibnagel 4, und hänge diese Deichsel zugleich noch einmal auf den Fall, wenn der Nagel brechen solte, mit einer Kette 5 in einem eisernen Ring 6 an. Damit inzwischen auch die Schwenkbäume sich nicht beugen mögen: So unterstüzze man solche mit Streben 7, 8, die oben in diese Bäume, unten aber in den, an diesem Ort mit einem Absaz versehenen Spindelbaum gelochet sind. Eben diese Kreuzbäume verbinde man aber auch mit Bindhölzern 9, 10, damit dieselbe um desto fester stehen. Endlich hänge man auch an die Dokke ein mit einer eisernen Stachel versehenes Sezholz 11, 12, damit man solches mit dem einen Ende 12 in die Erde, mit dem andern 11 aber in einen Einschnitt 13, einen sogenanten Däumerling in der Dokke sezzen, und dadurch die ganze Maschine nach Gefallen still stellen könne. Wenn man indessen kein solches Sezholz machen will: So befestige man hinten in einem Ring in der Dokke ein spizzes Hemeisen, oder einen Gaipelknecht 14, 15, den man hinter sich auf die Erde fallen lassen kan. Nunmehr

5) mache man aus zwei 7 Fus langen und 2 Fus dikken mit Zwerchhölzern verbundenen langen Stämmen einen mit Steinen beschwehrten Gaipelhund 16, 17, hänge solchen mit einem Seil, oder einer Kette an den schief in einem Schwenkbaum, zugleich aber abhängend stehenden Hundnagel 18, damit der Gaipel, wenn die volle Tonne über die

Hälfte

Hälfte heraus getrieben ist, und das andere Seil das Uebergewicht bekomt, nicht in das Laufen kommen möge, sondern durch das Schleifen des Hundes auf der Erde aufgehalten werden könne. Jezt

6) winde man zwei 2½ Zoll dikke Seiler, das eine rechts, und das andere links, und zwar eins oben, und eins unten auf den Korb, damit, wenn eins in den Treibschaft gehet, das andere aufgewikkelt wird, diese beide, das sogenante obere und untere Seil aber, wovon iedes 15 Lachter länger, als der Schacht, und so viel um die Spreizzen und Kreuzhölzer im Korb geschlagen ist, führe man auf 8 Zoll hohen Walzen 19, 20, die auf 12 Zoll dikken und breiten Stroßbäumen, oder Stegen 21 und 22 liegen, welche an dem Dachstuhl des Schachthäusgens durch Säulen angehängt, oder über das Gebälke eines zweistökkigen Schachthäusgens gelegt worden, über den Treibschacht, und hänge solche über die 4 Fus hohe, und 7 Zoll dikke, mit eisernen Ringen und Schienen beschlagene, 5 Zoll weit, und 3 Zoll tief ausgekehlte, aber auch mit 2 Zoll dikken Axen versehene Rollen oder Scheiben 23 und 24 (§. 64.) in den Treibschaft, zugleich aber schlage man an iedes Seil eine ohngefähr 9 Centner haltende Tonne, Tab. VIIII. fig. 45, oder einen so viel Centner haltenden ledernen Sak, Tab. VIIII. fig. 46, wovon iene zum Ausstürzen unten mit einem Ring a, dieser

aber mit einer Sturzkette a b c versehen ist. Damit man nun

7) die volle Tonne, oder den Sak ausleeren, und einen leeren davor anschlagen könne: So mache man einen 12 Fus hohen Radhaspel, ein sogenantes Stürzrad A, Tab. VIIII. fig. 44, (§. 333. dritte Auflös.), oder man mache in einem Tummelbaum (§. 153.) einen Hebel der ersten Art in einer Axe beweglich, wodurch man dann die Tonne, oder den Sak, vermittelst eines Hakkens am Ende des Hebels, von dem Seil nehmen, und denselben, indem man unten in den Ring der Tonne, oder Sturz des Sakkes fast, in den Riesen- oder Rüstkasten B ausstürzen kan. Zulezt

8) spanne man an einen solchen Gaipel 1, 2, 3 bis 4 Paar Pferde, und treibe die Erze und Berge, indem man, wenn eine Tonne, oder ein Sak heraus ist, still halten, ausstürzen, und dann wieder umwenden, und den andern Weg treiben läst, eine Tonne nach der andern heraus.

Die hänfenen Seiler macht man aus 192 Fäden, wovon 16 Fäden eine kleine Lizze, 4 kleine Lizzen aber eine grose Lizze machen, aus deren drei dann das Seil zusammen geschlagen wird. Man macht auch andere sogenante Klobenseiler, die wie die vorigen beschaffen sind, nur mit dem Unterscheid, daß iede kleine Lizze 25 Fäden, und also das ganze Seil,

welches

welches 1¾ Zoll dik ist, 300 Fäden hat. In den nassen Schächten pichet man die Seiler mit einem aus 4 Centner Pech, 60 Pfund Unschlitt, und etwas Spiköhl gemachten Pech.

An Statt der hanfenen bedient man sich auch der eisernen Seiler, wovon ein Glied 3 Zoll lang, und ½ Zoll dik ist, es dürfen aber die Schächte nicht über 180 Lachter tief sein, weil sonst das Seil zu schwer wird. Springt daran ein Glied: So macht man statt dessen ein Scheeren- oder Kloben-Glied ein.

Die hänfenen Seiler thun in sehr tiefen, trokkenen und seigern Schächten die besten Dienste, in weniger tiefen, feuchten und flachen Schächten hingegen, wo die hänfenen Seiler zu sehr verdorben werden, braucht man mit mehrerem Vorteil die eisernen.

Die Säkke macht man aus zwei Rindshäuten, die 3 bis 4 Fus weit, und 4 bis 5 Fus hoch sind. Zu iedem Treiben gebraucht man vier, damit man in der Zeit, worinnen der eine zum Schacht hinaus gehet, einen auf dem Füllort füllen, bei dem Ausstürzen des Saks am Tage aber so, wie der volle Sak abgehoben ist, gleich einen andern anschlagen könne. In weiten, donlegen, und solchen Schächten, die im Gestein stehen, gebraucht man Tonnen, weil durch sie dem Gezimmer nicht geschadet wird, in engen Schächten hingegen, die keine Schachtstangen ha-

ben (§. 106. der Grubenbauk.), Säkke, damit die Zimmerung keine Noth leidet.

Man bedient sich statt der Sturzräder oder Sturzhebel auch der über dem Schacht befestigten eisernen Ketten, der sogenanten Sturzschürze, die man unten in die Tonne oder Säkke krapt, da sie sich dann beim Zurüktreiben von selbst ausleeren.

Wenn man nicht tief, und kaum 80 Lachter tief zu treiben hat, auch die Tonnen nicht gros sind: So macht man nur einen Schwenkbaum.

Man treibt mit einer solchen Maschine die Erze und Berge bis auf 150 und mehr Lachter tief aus der Erde, und mit 3 Paar Pferden, 9 Centner auf einmal.

Die neuen Seiler, worauf man ein- und ausfähret, nimt man stets auf den obern Korb, von diesem aber so, wie sie alt werden, auf den untern, auch macht man an die Seiler von Bindfaden Zeichen, woran man die Teufe von jedem Füllort erkennen kan.

Je leichter man den Korb macht, der aus einem weichen Holz bestehet, um desto leichter ist auch diese Maschine zu bewegen (§. 187.), wobei sich die Kraft zur Last, wie der Radius des Korbs, zu dem Radio des Schwenkbaums verhält (§. 157.). Zwischen den kleinen und grosen Körben ist der Unterschied, daß man bei ienen an der Zeit verliehrt, was man

an der Kraft gewint, daher dann grose Körbe so viele Dienste thun, als kleine (§. 106.). Wenn man inzwischen eine starke Förderung hat, so muß man grose Körbe, mit mehr Paar Pferden, hingegen kleine, die nur 5 Lachter auf einen Umgang aufwikkeln, erwählen, wenn dieses nicht ist.

Auser der Förderung der Erze und Berge gebraucht man diese Maschine auch zu dem Einhängen des Holzes in die Grube, zum Ein= und Ausfahren, und zur Wältigung oder Ausförderung der Grubenwasser. Bei dem Einhängen des Grubenholzes kan man eine Bremse, ein Bremsrad a b, Tab. X. fig. 47, zu Hülfe nehmen, welches durch die Bremshölzer cd und ef, die in e und c in Nägeln, in d und f aber in Scheeren beweglich sind, vermittelst des in g beweglichen Hebels hi in seinem Lauf gehemt, oder gebremst werden kan. Mit dieser Maschine allein kan man aber auch nicht zu schweres Holz in die Grube hängen.

Man kan den obern Zapfen des Spindelbaums auch in einem Schuh ab laufen lassen, Tab. X. fig. 48, der dann durch die in zwei Kreuzbäumen cd und ef befestigten Hängsäulen ag und bh erhöhet, und erniedrigt werden kan.

Man macht zuweiln auch an die Spisbäume ab, Tab. X. fig. 49, Stichbalken, oder Schuhe ac, und unterstüzt die Spisbäume durch Stelzen cd, in diesem Fall nun macht man entweder nur

einen Kreuzbaum ef in der Höhe der Spindel, und läßt den Zapfen in einem Spunten e, den man herausnehmen kan, umlaufen, oder man legt über die Spindel, wie so eben gezeigt worden, einen Schuh.

Denen Leuten, welche die Pferde zum Treiben lehnen, bezahlt man vor eine Schicht, worinnen sie eine gewisse Sak- oder Tonnenzahl treiben müssen, ein gewisses Geld.

Nur da, wo keine Aufschlagwasser sind (§. 46. der oberird. Erdbeschreib.), gebraucht man die Pferdegaipel, weil diese Förderung alzeit kostbar, doch aber nicht so theuer ist, als die Förderung mit Menschenhänden (§. 333. erste Auflös.), die man iedoch unter gewissen Umständen besonders, wenn die Schächte nur einige Jahre im Gang sind, den Pferdetreiben vorziehen muß, weil die Bauung dieser Maschinen alzeit mit grosen Kosten verknüpft ist.

Endlich muß eine solche Maschine, um die Friction zu verhindern, auch fleisig geschmieret werden (§. 185.): Und damit das Schmier besser halten möge; So schmieret man die Spuhr mit Thon und Hammerschlag.

Schon im Jahr 1578, und im Anfang des 17 Jahrhunderts hat man am Harze auch mit Windgaipeln die Erze und Berge aus den Gruben zu fördern gesucht, gar bald aber sind diese Maschinen wieder abgerissen worden, weil sie den Vorteil nicht

verschaft haben, den man sich anfänglich von ihnen versprochen hatte. So lang, als die Maschinen auf die Erze und Bergförderung warten müssen, in so lang wird auch der Windgaipel von keinem Nuzzen sein, weil der Wind nicht wehet, wenn man es haben will. Wird indessen eine solche Maschine so eingerichtet, daß man, wenn der Wind nicht gehet, Pferde anspannen kan; So ist sie noch von einigem Vorteil, mit gröserem Nuzzen aber bedient man sich alzeit der Pferdegaipel, weil man bei dem Windgaipel in der Förderung keine Ordnung halten kan.

§. 337.

Einen Wassergaipel, Kehrrad, oder Treibkunst zu bauen (§. 155. und 332.).

Auflösung.

1) Weil die Erfahrung lehret, daß man mit einem 30 bis 36 Fus hohen oberschlächtigen Kehrrad die Erze und Berge 130 Lachter tief fördern kan, wenn man in einem 2 Fus 2 Zoll weiten Gerinne, wodurch das Wasser auf das Rad flieset, $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch Wasser hat: So bekümmere man sich zuerst um die zu dieser Maschine erforderlichen Aufschlagwasser, und nehme solche von einem Stollen, einer kleinen Bach, oder Quelle, die im Sommer nicht zu klein wird, oder von einem nahe gelegenen Fluß, diese Aufschlagwasser aber führe man durch Gräben, oder, wenn sie in einem andern, und nicht

in eben dem Thal liegen, worinnen die Treibkunst erbauet werden muß, durch einen Wasserlauf bei den Treibschacht, und das zwar so nahe, als es die Umstände erlauben, damit man keine zu lange und kostbare Gestänge bekommen möge, ia man führe die Aufschlagwasser in den Treibschacht selbst, wenn man einen Stollen zum Abfluß hat, und die Aufschlagwasser nicht am Tage zu anderen Maschinen, oder sonst gebraucht werden, da man dann eine Treibkunst unter der andern anlegen, und die von ihnen abfallende Wasser aus denen Stollen wieder auf andere Künste führen kan, (§. 46, 47, 48 und 49 der oberird. Erdbeschr. und §. 70. der Grubenbauk.).

Wenn solchergestalt

II) nach Beschaffenheit der Umstände, und der schon erbaueten nahe liegenden Maschinen, die durch Wasser betrieben werden, der Ort bestimt ist, wohin man das Kehrrad anlegen will: So wiege man zu der Höhe des Kehrrades von 30 bis 36 Fus, und einem Raum von 1 Fus zwischen dem Gerinne und dem Rad, und noch einem Raum von 2 Fus zwischen dem Rad und der Sole, worauf das vom Rad gefallene Wasser wieder abfliest, das Gefälle und den Graben ab (§. 1033. und 1039. der Markscheidek.), eben so wiege man aber auch das Gefälle ab, wenn das Wasser durch einen Wasserlauf aus einem andern Thal herbei geführet werden muß.

III) In

III) In dem ersten Fall, wenn das Wasser in eben dem Thal liegt, worinnen die Kunst gebauet werden soll, messe man 3 und mehr Fus, von den Pfählen, die man bei ieder 5 lachterigen Schnur geschlagen hat, vor die Breite des Wassergrabens gegen den Berg ab, und schlage auf diese Weite noch einen Pfahl, den sogenanten Kunstgraben aber lasse man alsdann nach dieser Weite auf eine Tiefe von 3 Fus, so, daß man ihm auf beiden Seiten etwas Donlege gibt, ausgraben, alles aber dergestalt, daß man auf der Seite nach dem Thal zu, die vierekkig ausgestochenen Rasen aufsezzen, und darauf den ausgegrabenen Grund werfen, aber auch zwischen zwei Pfählen an den Orten, wo eine Vertiefung ist, etwas zum Berg hinein fahren läst, damit der Graben die gehörige Tiefe, und eine Brust bekomt. Erfordern es dabei die Umstände, besonders klüftiges Gestein: So maure man diese Graben aus, und stampfe Letten darhinter, da aber, wo man den Graben über Hohlen, oder andere Vertiefungen führen muß, da lege man hölzerne Gerinne (§. 155.), oder führe, um die Unterhaltung eines solchen Fluters zu erspahren, das Wasser über gemauerte Bogen a in steinernen Gerinnen b c fort, Tab. X. fig. 50, diese Gerinne aber mache man aus Quadersteinen, und versehe sie unten, und zu beiden Seiten zwischen ihnen und der Mauer mit 1 Fus dikken Letten e d f; diesen Letten nun bearbeite man so.

Man schlage ihn in kleine Haufen, begiese ihn mit Wasser, und arbeite ihn mit einer Schippe 3, 4 und mehrmal unter einander, iezt aber schlage man ihn an einen grösern Haufen, lasse auf ihn etliche Mann stehen, Tab. X. fig. 51, und denselben an der einen Seite mit hölzerenn Säbeln Tab. X. fig. 52. zusammen, und durch einander hauen, so wie aber ein Teil gut durch einander gearbeitet ist, so schlage man wieder frischen Thon von dem mit Schippen durch einander gearbeiteten auf die Fläche, wo man arbeitet, und so fahre man stets weiter fort, diesen gaar gemachten Letten aber stampfe man mit Stösern, Tab. X. fig. 53, unter dem Boden und den Seiten des steinernen Gerinnes fest zusammen. Liegen die Aufschlagwasser nicht in dem Thal, worinnen die Treibkunst erbauet wird, sondern in einem andern: So treibe man durch das Gebirge von einem Thal zu dem andern, und zwar in dem kürzesten Weg, einen Stollen (§. 70. der Grubenbauk.), man mache nemlich einen Wasserlauf, und führe das Wasser durch einen Graben in diesen Wasserlauf, aus diesem aber durch einen andern solchen Graben auf das Kehrrad. Werden

IIII) die Aufschlagwasser von kleinen Bächen oder geringen Flüssen genommen: So mache man eine Schleuse. Man zapfe nemlich

1) zwei, 1 Fus dikke und breite eichene Posten, oder Griessäulen ab und cd, Tab. XI. fig. 54, in

in eine in dem Boden der Bach liegende eben so dikke Schwelle e f ein, so, daß diese Säulen mit dem Holz gemessen, so weit von einander stehen, als die Ufer der Bach von einander entfernt sind, oben aber zapfe man dieselbe in eine Pette g h, und mache inwendig in die Posten eine 1½ Zoll breite, und 2 Zoll tiefe Nut i, in diese nun sezze man das Schuzbrett k, das so hoch ist, als das Wasser gestemt werden soll, und lege über dieses Brett eine Walze b d, damit man dasselbe dadurch an Ketten vermittelst kleiner Hebel aufziehen kan. Damit

2) das Wasser, wenn es über die Schliesse fält, nicht in die Ufer wühlen könne: So mache man aus eben so starkem Holze als die Posten sind, auf ieder Seite ein Gerämse i f m l, von 10 Fus lang, und lege darhinter den langen Weg 1 Fus breite, und 1½ Zoll dikke Bohlen, die Säulen selbst aber stüzze man mit den Streben n o. An Statt dieses Gerämses kan man sonst auch eine 2 bis 3 Fus dikke, und 10 Fus lange Mauer zu beiden Seiten der Ufer aufführen, und hinter diese 1 Fus dik Letten stampfen, da dann die Schleuse viel dauerhafter wird, besonders, wenn man auch die Posten aus Quadersteinen macht. Um auch

3) zu verhüten, daß das Wasser nicht in den Grund wühlen möge: So lege man auf dem Boden des Baches einen in die Schwellen f m eingezapften Rost, in dem man ein 1 Fus dikkes Rost-

holz

holz p m am Ende, und noch ein solches Holz in der Mitte der Schleuse einzapft, aber auch diesen Rost beschiese man, wie vorhin, mit Bohlen, die man dann fest annageln muß. Damit auch

4) das Wasser nicht hinter den Posten durchbrechen möge: So schlage man 2 bis 3 Fus von dem Ufer 6 Zoll dikke, und 8 Zoll breite Damplanken q r und s t (§. 104. der Grubenbauk.), hinter dieselbe aber stampfe man 1 Fus Letten, oder Thon. Eben solche Damplanken schlage man aber auch vor der Schwelle e f in den Boden des Grabens, damit das Wasser nicht unter dem Rost durchwühlen möge, diese Damplanken aber nagele man an die Schwelle fest an, und stampfe zwischen dem Rost alles mit Letten wol aus, über die Fugen der Bretter auf dem Rost und den Seiten aber nagele man Leisten.

An Statt dieser Schleuse kan man bei kleinen, aber doch etwas gröseren Bächen, und zwar an den Orten, wo man keine Ueberschwemmung zu befürchten hat, auch ein kleines Wehr machen, und zwar so.

A) Man mache einen Rost a b c d, Tab. XI. fig. 55, dessen 8zöllige Balken in das Quadrat 4 Fus von einander liegen, und der so breit, als die Bach, und so lang ist, daß das Wasser ganz flach über das Wehr gehen kan, also die Fläche desselben

mit

mit der Sole einen Winkel von 20, 25 bis 30 Grad macht (§. 932. der Markscheidek.).

B) Man zapfe quer über die Bach von a nach b, Tab. XI, fig. 56, drei, vier, und mehr 8 Zoll dikke Posten c d in die Vorderschwelle des Rostes ein, die mit der darauf zu liegen kommenden Pette c gerade so hoch sind, als das Wasser gestemt werden muß, damit stets noch etwas Wasser über das Wehr lauft, und solches alzeit naß ist, wobei es denn nicht so leicht verfaulet, in der Weite von 4 Fus aber zapfe man eine andere eben so hohe Reihe e f von Posten, und endlich in der nemlichen Weite von 4 Fus, noch andere solche Reihen Posten g h, i k und l m in die Schwellen des Rostes ein, über alle diese Posten aber lege man Petten, und lasse die Reihen in einem Winkel von 20, 25 bis 30 Grad abfallen.

C) Vor die erste Reihe schlage man 6 Zoll dikke, und 8 Zoll breite Damplanken a n, die so hoch, als das Wehr sind, und nagele solche an die vordere Pette. In die Weite von der ersten und zweiten Reihe stampfe man den Thon o, und fülle die übrigen Reihen mit zusammen gestampftem Grund, mit Leimen, oder vierekkigen Raasen aus, die stets so gelegt werden, daß eine Fuge über die andere greift. Jezt

D) lege man nach der Länge wieder 8 Zoll dikke eichene Hölzer e f und f p über die Petten, so, daß

diese 4 Fus von einander liegen, und indem sie wie die Petten bis auf die Hälfte eingeschnitten worden, wieder einen Rost machen. Nunmehr

E) pflastere man die Gefache zwischen dem Rost, noch 1 Fus hoch mit Mauersteinen aus, und beschiese die Fläche des Wehres mit 1½ Zoll dikken, allenfals über den Fugen mit Leisten versehenen eichenen Bohlen, oder man fülle, um der mehreren Stärke willen, den noch leeren Raum der Gefache auch mit Rosthölzern aus. Auserdem

F) sezze man an den Ufern, damit das Wasser nicht einreisen könne, einen oder etliche Balken bq auf dem Wehr auf einander, und schlage auf beiden Seiten in das Ufer Damplanken rs, wohinter man dann eine Lettenwand von 1 Fus dik machen muß. Endlich

G) schlage man in der Entfernung von etlichen Fusen an dem Ende tu des Wehres verschiedene, 6 bis 8 Zoll dikke Pfähle, bis auf die Oberfläche des Wasserspiegels ein, und werfe dazwischen grose Steine, damit der Fall des Wassers gebrochen werde, und dasselbe kein Loch in den Boden wühlen möge. Ist bei einem solchen Wehre der Fluß schon stark und reisend: So unterbreche man die Oberfläche dieses Wehres durch Pritschen abcd, Tab. XI. fig. 57, und nehme Holz, das 1 Fus dik ist.

Werden die Aufschlagwasser nicht von kleinen Bächen, sondern von grosen Flüssen genommen: So

So schlage man über den Boden des Flusses 5, 6 und mehr Reihen 1 Fus dikke Damplanken, die 3 bis 4 Fus von einander stehen, grabe vor und hinter dem Rost bei a und b, Tab. XII. fig. 58, die erste und zweite Reihe aus, und stampfe sie voll garen Letten, auf diese Damplanken aber lege man einen Rost von 1 Fus dikkem eichenem Holze, ankere solchen mit Eisen, damit er sich nicht heben möge, an, und sezze auf die Mitte desselben aber, um dem Druk des Wassers um desto mehr zu widerstehen, in einem Bogen gegen das Wasser quer durch den Fluß lauter Schleusen, die nach der Tiefe des Wassers 2, 3 bis 4 Fus weit sind, Tab. XII. fig. 59, hinter und vor den Schleusen aber beschiese man den Rost mit starken, mit Leisten versehenen Bohlen, und schlage bei a starke Pfähle ein, zwischen diese nun werfe man schwere Steine, damit das Wasser nicht wühlen könne. Diese Schleusen sind da notwendig, wo man bei Fluthzeiten die Schleusen ziehen muß, damit Wiesen und Felder nicht überschwemt werden. Ist dieses aber nicht: So lege man, um der mehreren Dauer willen, steinerne Wehre an, um das Wasser in die Kunstgraben zu leiten, aber nach den folgenden Regeln.

a) Man mache die Krone a b des Wehrs, Tab. XII. fig. 60, so dik, als die Höhe a c desselben ist, und gebe ihm nach dem Wasser zu eine Donlege, Böschung, oder Drossirung a d von 45 Grad,

nach

nach dem Abfluß aber eine Böschung be von 20 bis 25 Grad, die Krone ab aber lasse man nach dem Lauf des Wassers um 5 Grad steigen, damit dem Wasser im Abfallen der Stos benommen werde, dem Wehr selbst gebe man indessen aber auch ein Fundament dfge von 3 bis 4 Fus tief.

b) In der Entfernung von 5 Fus im Lichten gemessen schlage man, wenn man keinen guten Thon, Rasen, oder Leimen hat, durch die ganze Krone zwei Reihen 6 Zoll dikke, und 8 Zoll breite Damplanken hi und kl, die 6 und mehr Fus tief unter das Fundament des Wehres gehen, oder man ramle ausgenutete Pfähle ab, statt der Damplanken, ein, die 12 Zoll weit von einander stehen, Tab. XII. fig. 61, und schiebe zwischen sie wol zusammen gefügte drei Zoll dikke eichene Bohlen c, wenn man diese Bohlen nicht blos den hohen Weg in die Erde treiben, und wol zusammen fügen will, auf 4 Fus tief aber grabe man durch die ganze Krone zwischen diesen Damplanken die Erde heraus.

c) In diesem Graben führe man ein Rasenhaupt mit einer in der Mitte befindlichen, 1 Fus dikken Lettwand auf, indem man Letten und Rasen mit Stößern, wovon die Rasenseite stets unten liegt, wie bei N. III. gezeigt worden, fest zusammen stampft, wobei man sich aber auch, statt der Rasen, des Leimens bedienen kan, dieses Rasenhaupt aber führe man nur bis auf einen Fus unter die Krone des

Wehres

Wehres auf, aber 10 und mehr Fus auf beiden Seiten in das Ufer.

d) Die Brust a d c samt dem Wehre b k m e n o, Tab. XII. fig. 60, die zu mehrerem Halt des ganzen Wehres dienen (§. 45.), führe man mit dem Fundament aus wol zusammen gefügten, sehr grosen Quadersteinen auf, die mit einem guten Mörtel in den Fugen verstrichen, und stets nach der Krone zu etwas abhangend gelegt worden, damit sie um desto fester liegen, damit aber auch dieselbe recht gut zusammen halten, so klammere man die oberen an die unteren durch eingelassene Winkelklammern a b c an, Tab. XII. fig. 62, auf den Oberflächen aber verklammere man dieselbe, von einer Lage zur andern, durch eingelassene und mit Blei eingegossene gerade Klammern d e, f g und h i, die alle $1\frac{1}{4}$ Zoll breit, $\frac{1}{4}$ Zoll dik, und 8 Zoll lang sind, besonders nehme man oben auf dem Wehr Steine, die 4, 6 und mehr Centner wiegen, zu mehrerer Befestigung aber lasse man über die Fläche des ganzen Wehres 3 und mehrere eiserne Stäbe p q, r s und t u nach der Länge hinlaufen, Tab. XII. fig. 60. und solche mit ihren Nietnägeln eingiesen, die Krone hingegen belege man auf dem Rasenhaupt mit 1 Fus dikken, und 3 bis 4 Fus langen und breiten Platten, aber auch diese versehe man noch mit zwei durch die ganze Krone gehenden eisernen, $\frac{1}{2}$ Zoll dikken, und 2 Zoll breiten Stäben v w und x y, die ebenwol durch starke eingegos-

gegossene und umgenietete Nägel befestiget sind. Auserdem

e) schlage man vor und hinter dem Wehr in der Weite von 4 bis 5 Fus zwei Reihen Pfähle z 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, und 10, 11, grabe den Grund zwischen denselben bis auf die Tiefe des Rasenhaupts heraus, und stampfe diese Graben mit Thon oder Leimen aus, damit das Wasser das Fundament nicht untergraben könne, oben auf diese Pfähle aber lege man einen Rost 12, 13, und beschiese ihn mit eichenen 2 Zoll dikken Bohlen. Ist bei alle dem auch das Erdreich des Wehres sumpfig und schlecht: So mache man einen Rost f, g, und lege solchen auf Pfähle 14, 15, die man nötigen Falls vorschuhen muß (§. 104. der Grubenbauk.). Endlich

f) mache man auch in die Krone ein, 1 Fus tiefes, und 10 bis 12 Fus breites Fluthloch 16, 17 (§. 155.), damit man, wenn man das durch Falsen oder Nuten in dasselbe gesezte Schuzbrett 18 ziehet, das überflüssige Wasser zur Zeit der Fluth weglassen könne, auser dem mache man aber auch nötigen Falls durch das zur Seite liegende Ufer in die Erde einen besonderen Fluthgraben, und verwahre das Wehr bei 19 hinter dem Bett mit Pfählen, und 4 bis 5 Centner schweren Steinen, so bekomt man ein auserordentlich dauerhaftes Wehr. Bei alle diesen Wehren und Schleusen sehe man inzwischen auch dahin, daß man solche nicht über den

Eich-

Eichpfahl bauet (§. 155.), wenn einer geschlagen worden: Und wenn man durch diese Wehre grose Ueberschwemmungen zu besorgen hat; So mache man so wol in die hölzerne, als steinerne Wehre Schleusen, Tab. XII. fig. 59, und Tab. XIII. fig. 63, wobei wir aber bemerken, daß die aus Schleusen bestehende Wehre öfteren und grosen Unterhaltungskosten unterworfen sind, besonders die hölzernen, wo das Holz durch die Bewegung des Wassers mit der Zeit weggefressen wird. Werden

V) die Aufschlagwasser im Sommer so klein, daß man den Wassergöpel nicht gehörig betreiben kan: So suche man die Wasser, welche im Herbst, im Frühiahr, und bei Gewittern überflüssig sind, in ein, oder etliche Teiche in der Gegend über der Schleuse, oder dem Wehr zu samlen (§. 49. der oberird. Erdbeschr.), einen Teich aber baue man so.

1) Man schlage, wenn das Kehrrad noch nicht gebauet ist, und man sich dessen Fluter noch nicht bedienen kan, aus Dielen ein Gerinne zusammen, das so weit ist, als es zu dem Kehrrad erfordert wird, und lasse durch dasselbe in der Zeit, wenn die Aufschlagwasser stark sind, 2 bis 3 Zoll hoch Wasser fliesen, auf das Wasser aber lege man einen leichten Spahn, oder ein Wachskügelchen, und bemerke, wie viele Fus es in ein und etlichen Secunden fortflieset.

2) Man multiplicire die Breite des Gerinnes in die Höhe des Wassers in demselben, und multiplicire dieses Produkt in die Länge, in welcher der Spahn, oder das Wachskügelchen in der beobachteten Zeit geflossen ist, so weis man, wie viele Kubikfus Wasser in einer solchen Zeit auf das Kehrrad nötig sind (§. 778. der Markscheidek.), und man kan durch die Regeldetri leicht finden, wie viele Kubikfus Wasser in einer Minute, Stunde, und einem Tag und Nacht zu der Maschine nötig sind (§. 240. der Markscheidek.), wenn man nur sagt, die beobachtete Secunden geben so viele Kubikfus Wasser, was geben 60 Secunden, das ist, eine Minute, und 1 Minute geben so viele Kubikfus Wasser, was geben 60 Minuten, das ist, 1 Stunde, und 1 Stunde geben so und so viel Kubikfus Wasser, was geben 24 Stunde, das ist, Tag und Nacht. Jezt

3) rechne man nach den vorhergehenden Regeln in alle den Sommertagen des Jahres, worinnen die Aufschlagwasser das Gerinne nicht auf 2 bis 3 Zoll hoch anfüllen, das Wasser, so in 24 Stunden durch das Gerinne flieset, nach Kubikschuhen aus, und bringe es von alle diesen Tagen in eine Summe, das Wasser aber, welches man in 24 Stunden bei dem ordentlichen Betrieb der Maschine nötig hat, multiplicire man mit der Zahl der Tage, worinnen man nicht Aufschlagwasser genug gehabt hat, und ziehe von

von diesem Produkt iene Summe ab: So zeigt der Unterscheid, wie vieles Wasser in einem Jahre fehlet, diesen Unterscheid aber findet man vor ein Jahr genauer, wenn man diese Beobachtungen in etlichen auf einander folgenden Jahren anstelt, denselben von allen Jahren zusammen zählet, und dann durch die Zahl dieser Jahre dividiret. Ist

4) auf diese Art so beinahe die Menge des in einem Jahre fehlenden Wassers bestimt: So stekke man einen Teich ab, den man durch die Zerteilung in kleinere Körper nach Kubikfusen ausrechnen kan (§. 776. und folg. der Markscheidek.), und dessen kubischer Inhalt der kubischen Menge des iährlich fehlenden Wassers gleich ist (§. 1034. der Markscheidek.), man sehe dabei aber auch darauf, ob im Herbst, Winter und Frühling so viele Wasser gesamlet werden können, als die fehlende Menge ausmacht, wovon man sich dann auch durch Versuche überzeugen kan, wenn man nur nach den vorhergehenden Regeln beobachtet, wie viele Wasser das ganze Jahr durch der Fluß oder die Bach gibt, wo man den Teich anlegen will, und davon, wenn eben der Fluß auf das Kehrrad gehet, die Menge des Wassers abziehet, die in einem Jahre zu dem ordentlichen Betrieb der Maschine nötig ist. Den solchergestalt abgestekten eigentlichen Teich nun lege man

5) dergestalt an, man sehe sich vor, daß man den Teich nicht nahe an den Fluß leget, damit der

Teichdamm von dem Strohm nicht beschädiget werde, besonders sehe man, wenn die Natur der Sache günstig ist, darauf, daß man nur quer durch das Thal, von einem Berg zum andern, einen sogenanten Wehrdamm macht, oder daß man den Teich auf einer Seite an einen Berg leget, damit man zu Erspahrung der Kosten, im ersten Fall nur einen Querdamm, im lezten aber nur einen Quer- und Seitendamm nötig hat. Ist dieses alles wol überlegt, und hat man unter andern

6) auch darauf gesehen, daß man den Teich dahin gelegt hat, wo das Erdreich ohnehin tief ist, und man also nicht so viel ausgraben muß, um die nötige Menge des Wassers zu bekommen: So mache man die Krone, die Kappe, oder den Kamm ab des Teiches, Tab. XIII. fig. 64, so breit, als die Höhe ac, und das zwar um deswillen, weil die Wellen stets von der Krone abspielen, diesem Damm aber gebe man sowol nach der Land- als der Wasserseite eine Donlege, oder Böschung ad und be, und zwar so, daß sich die Sole zur Höhe wie $1\frac{1}{2}$ zu 1 verhält, weil ein ieder Körper um desto fester stehet, ie gröser seine Grundfläche ist, und das Erdreich bei dieser Böschung nicht so leicht, besonders inwendig, wo das Wasser beständig an dem Damm spielet, herunter rollen kan (§. 45. und 168.), Theorie und Erfahrung aber auch beweisen, daß ein solcher Damm dem Druk des Wassers in dem Teiche hinläng-

länglich wiederstehet. Muß man indessen viele Erde aus dem Teiche graben: So gebe man auf 1 Fus Höhe 2 Fus Sole, oder auf 1 Fus Höhe 3 bis 4 Fus Sole, und mache auf die innere Böschung, wenn die Dämme sehr hoch sind, einige 3 Fus breite Banquets fg. Damit aber dieser Damm des Teiches, er bestehe nur in einem Wehr-, oder zugleich in Seitendämmen, desto besser halten, und kein Wasser unter ihm durchgehen möge: So gebe man ihm ein Fundament, man lege ihn nemlich 1½ bis 2 und mehr Fus tief unter die Sole de des Teiches in die Erde, und mache in ihn, damit kein Wasser durch ihn durchgehen könne, ein 4, auch wol 6 bis 8 Fus dikkes, und 3 bis 4 Fus unter das Fundament gehendes Rasenhaupt h i k l, das durch die ganze Länge des Dammes, und bei blosen Zwerch- oder Wehrdämmen auf beiden Seiten noch einige Lachter über den Teich in den Berg gehet. Dieses Rasenhaupt nun mache man so, daß man in der Mitte desselben eine, 1 Fus dikke Lettwand, zu beiden Seiten derselben aber eine 1½, 2½ bis 3½ Fus dikke Wand von Rasen, oder Leimen aufführet, und dann noch durch den ganzen Damm die beiden Seiten hi und kl des Rasenhaupts, oder der Lettwand mit 4 Zoll dikken Schmelzschlakken, oder kleinen scharfen Steinen, oder mit 1 Fus langen, 6 Zoll breiten, und 1 Zoll dikken gebrenten Platten aus Ziegler Thon besezt,

damit die Wassermäuse den Damm nicht durchlöchern können. Ist solchergestalt

7) die Struktur des Dammes bestimt: So stekke man solchen in seiner ganzen Grundlage durch Pfähle ab, und grabe vor allen Dingen das Fundament, und das darunter gehende Rasenhaupt aus. So bald aber, als dieses

8) geschehen ist: So lege man in dem Grund das Rasenhaupt zu beiden Seiten der zu machenden Lettwand 1½, 2½ bis 3½ Fus breit, und 1 Fus hoch Rasen (N. 6.), und stose diesen mit Stösern etwas fest, alsdann aber schmeise man zwischen diese Rasen 1 Fus breit und hoch gaar gemachten Letten (N. III.), und stose beides die Rasen, wie den Letten mit Stösern recht fest, so aber wie eine, 1 Fus hohe Schicht durch die ganze Länge des Dammes gemacht ist, so fange man wieder eine neue an, und fahre so fort, bis in die Höhe m, wo das Fundament von dem Damm anfängt. Jezt

9) führe man in das ganze Fundament des Dammes 1 Fus hoch, wo möglich leimige Erde, die man aus dem Teiche, oder in der Nähe gegraben hat, und stampfe sie fest, so nun stampfe man einen Fus Erde über den andern, und das zwar vorerst bis auf 2 Fus unter die Sole des Teiches, zugleich aber führe man, wie vorhin, das Rasenhaupt mit auf. Ferner

10) lege

10) lege man an den Ort, wo das Wasser auslaufen soll, und zwar da, wo es im Teich am tiefsten ist, die Ablaß- oder Grundkäntel ab, Tab. XIII. fig. 65, die in dem Holze 6 Zoll dik, aus einem eichenen Stamm gehauen, 1 Fus weit, und 1 Fus hoch, aber auch mit einem eichenen, 6 Zoll dikken Dekkel ab, und einem pyramidalisch unten zulaufenden Loch a versehen, und so lang ist, daß die Käntel dn, Tab. XIII. fig. 64, sechs Fus in, und eben so viel Fus auser dem Teich über die Böschung hervorragt. An dem Ort nun, wo dieser Grundkäntel hin zu liegen kommt, stampfe man 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fus hoch gaaren Letten noch zur Zeit nicht gar zu fest, aber bis auf die Höhe, daß die Oberfläche der Grundkäntel auf die Sole des Teiches zu liegen komt: So bald aber, als dieses geschehen ist; So lege man die Käntel auf diesen Letten, und ramle sie mit einer Handrammel, Tab. XIII. fig. 66, in den Letten, aber so, daß dieselbe horizontal, wenigstens an der Landseite nicht höher, als im Teiche liegt, damit alles Wasser aus diesem Teich laufen könne, mit kleinen ovalen Stösern hingegen, Tab. XIII. fig. 67, stampfe man den Letten unter diese Käntel, aber recht fest, damit unter ihr kein Wasser durchgehen könne, aus eben dieser Ursache stampfe man inzwischen auch zu beiden Seiten, noch neben, und auch über diesen Käntel 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fus dik gaaren Letten, und führe dabei den ganzen Damm mit dem Rasen-

 haupt

haupt bis über diese Käntel, und in die Höhe des über ihr liegenden Lettens auf. Wenn demnach

11) auch die Grundkäntel gelegt ist: So führe man an dem Damm einen Fus über dem andern nach der vorgeschriebenen Böschung mit dem Rasenhaupt auf (N. 8. und 9.), und fahre so fort, bis man die Krone erreicht hat, die $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fus höher, als der Spiegel des Wassers sein, und eine Horizontalfläche ausmachen muß (§. 420. der Markscheidek.). Nunmehr

12) lege man um das Loch in dem Grundzapfen einen in einander gezapften Rost, der ein Quadrat von 6 Fus ausmacht, und aus 10 Zoll dikkem Holz bestehet, aber auf 8 eingeramlete Pfähle, und so, daß die Oefnung der Käntel in dem Mittel liegt. Ist auch dieses geschehen: So stelle man

13) vier in den Ekken dieses Rosts eingezapfte, und verstrebte Posten 1, 2, 3, 4 auf, die 1 Fus niederer, als die Krone sind, und lege darauf die Schwellen 5, 6, 8, 7, in diese nun zapfe man 1 Fus dikke Stege, oder Strosbäume a 5, und 6, 7, die man bis an das Striegelhätsgen mit starken eichenen Bohlen zulegt, zwei nahe beisammen liegende, und nach der Gröse der Grundfläche des Grundzapfens oder Striegels eingeschnittene Riegel 9, 10 zapfe man aber auch in iene Schwellen ein, und mache eben solche Riegel, in der halben Höhe der Posten, damit zwischen ihnen der Grundzapfen

auf=

auf- und abgehen möge, und man eine Leitung habe. Jezt

14) mache man den Grundzapfen so, daß dessen vierekkiger pyramidalischer Kopf genau in das Loch in der Käntel passet, und über der obern Leitung einige, 1 Zoll weite, nahe über einander liegende Löcher in denselben eingebohret sind, in die man dann eiserne Nägel stekken kan, damit man diesen Grundstriegel nach Gefallen ziehen, und viel oder wenig Wasser aus dem Teich lassen, aber auch denselben ganz zusezzen könne. Damit nun dieses Ziehen des Teiches um desto leichter geschehen möge: So mache man über den Striegel einen in einer Kette 11 hängenden Hebel, worann dann derselbe vermittelst einer Kette angehängt ist, dieser Grundzapfen aber richte man nach Beschaffenheit der Umstände wol 2 und mehrere vor. Damit auch kein Unrath in die Grundkäntel kommen könne: So schlage man auf der Sole des Teiches die Posten des Striegelhäusgens unten 4 Fus hoch auf allen 4 Seiten mit durchlöcherten Bohlen zu. Auser dem sezze man aber auch

15) über den Striegel ein kleines verschlossenes Häusgen, damit an demselben kein Frevel verübt werden könne. Jezt

16) beschütte man die äusere Böschung des Dammes mit guter Erde, damit solche einen Rasen, worauf das Wasser nicht so leicht Schaden thut, ziehen möge, die innere Böschung hingegen

bestekke

bestekke man mit Korbweiden, oder beschütte sie mit schweren Steinen, oder pflastere sie mit langen weit in den Damm gehenden Steinen aus, in dem man, wenn man keine Banquets machen will, einen Rost auf die innere Böschung legt, und die Gefache auspflastert, oder wol gar verklammerte Quader zwischen sie legt, damit die Wellen dem Damm keinen Schaden thun können, auch lege man wol zu Brechung dieser Wellen Insuln in dem Teiche an. Damit ferner

17) bei gar zu trübem Wasser kein Wasser in den Teich kommen, und derselbe nicht verschlämt werden möge: So mache man bei dem Einlaß eine Schleuse (N. IIII.), und zwar eine ein-, zwei-, oder dreifache, woran dann die Walzen a mit Sperrädern und Sperklinken b versehen sind (§. 156.), damit man sie nach Gefallen hoch und tief stellen könne, Tab. XIIII. fig. 68. Um den Teich führe man endlich

18) aus dem Zuflußgraben einen Fluthgraben, und mache, wenn grose Fluthen zu besorgen sind, noch besondere Fluthgraben, aus den Seiten des Teiches, damit sich das Wasser bei Fluthen nicht über den Damm stürzen, und denselben zerreisen könne. Weil an den Striegeln, die in dem Teich stehen, leicht Frevel verübt werden kan, diese Bauart auch zu viele Unterhaltung erfordert: So sezt man nicht selten den Grundstriegel in einen, im Wehrdamm aufge-

aufgemauerten sogenanten Striegelschacht, und macht, wenn man nur einen Grundstriegel nötig hat, einen cirkelrunden, wenn man hingegen mehrere gebrauchet, einen elliptischen Schacht, und das zwar so.

19) Man suche in dem Fundament des Dammes, ehe man noch das geringste von ihm aufgeführet hat, den Punkt a, Tab. XIIII. fig. 69, wo die zu legende Grundkäntel h i die Mittellinie b c der Krone d e f g durchschneidet, und rechne vor die Weite des runden Schachts 4 Fus, vor die Länge, die lange Axe einer Ellipsis aber 6 Fus, in dem man vor ihre Breite, oder die kurze Axe, 3½ Fus rechnet, im ersten Fall nun beschreibe man aus dem Punkt a mit dem Radio von 2 Fus einen Cirkel, in dem andern hingegen teile man die in der Mittellinie des Damms fortlaufende lange Axe a b, Tab. XIIII. fig. 70, in c in 2 gleiche Teile, und richte in c die halbe kurze Axe c d perpendikular auf, mit der halben langen Axe mache man aus d in e und f Einschnitte, und binde einen Faden, der nicht nachgibt, und gerade so lang ist, als die lange Axe a b in den Brenpunkten e und f an Nägel, alsdann aber reise man mit einem Stift, den man inwendig an diese Schnur hält, solche ausspant, und von a nach d und b, und von b nach g und a fähret, die Ellipsis a d b g a auf. Jezt

20) führe

20) führe man um den Cirkel, oder die Ellipsis in der Weite von 2, 2½ bis 3 Fus, und dann noch in der Weite von 4 Fus Parallellinien, die erste vor die Dikke der Mauer, und die andere vor die Dikke des Rasenhaupts, um den Striegelschacht. Ist dieses

21) geschehen: So grabe man von der Sole des Teiches die Erde zwischen der äusersten Parallellinie von a bis b 4 Fus tief aus, Tab. XV. fig. 71, und stampfe auf den Boden 1 Fus hohen Letten cbde, auf diesen aber lege man einen Rost fg von 1 Fus dikkem eichenem Holze, der so vielen Raum in dem Grund einnimt, als der Striegelschacht ausmacht, mit der Dikke des Mauerwerks genommen.

22) Auf diesen Rost lege man die Auslaufkäntel hi, die bei h ein, 1 Fus weites vierekkiges unten pyramidalisch zulaufendes Loch hat, und 1 Fus tiefer liegt, als die Sole des Teiches, alsdann aber maure man auf den Rost 1 Fus hoch mit Mörtel recht gut ausgespeiste Mauer, die entweder aus Bruch- oder Quadersteinen bestehet, um die Mauer hingegen führe man ein 4 Fus dikkes Rasenhaupt 1 Fus hoch auf, das in der Mitte mit einer, 1 Fus dikken Lettwand versehen ist, wenn man diese nicht gleich hinter die Mauer sezzen will, wobei man aber auch statt der Rasen Leimen gebrauchen kan, um das Rasenhaupt aber lege man 4 bis 6 Zoll dik

Schlak-

Schlakken, kleine scharfe Steine, oder Ziegelplatten. Jezt

23) lege man die Einlaßkäntel kl, die bei k mit einem, 1 Fus weiten 4 ekkigen Loch versehen ist, worauf ein eisernes Gegitter liegt, aber, damit der Teich ganz ablaufen kan, 1 Fus unter die Sole des Teiches (N. 10.). Wenn

24) dieses alles geschehen ist: So führe man nunmehr den ganzen Schacht aus Mauer mit dem um ihn liegenden Rasenhaupt auf, und sezze oben darüber ein steinernes Häusgen, damit der Grundzapfen h m verschlossen werden könne. Endlich

25) sezze man in den Teich einen Stok, worauf Schuhe und Zolle verzeichnet sind, damit man daran erkennen könne, wie weit der Teich voll ist. Nunmehr

VI) baue man das Haus, worinnen das Rad gehängt wird, die sogenante Radstube dergestalt.

1) Wenn die Radestube über Tage, oder in der Grube nahe an den Schacht zu liegen komt: So stekke man die Linie ab, die Mittellinie des Wellbaums, Tab. XV. fig. 72, parallel mit den langen Stosten cd des Treibschachts ab (§. 47. der Grubenbauk.), so, daß die Rollen, worüber die Seiler liegen, gerade über den Treibschacht kommen. Wenn hingegen die Radestube nicht gleich an den Schacht zu liegen komt, sondern vor dem Schacht noch ein besonderer Korb ab stehen muß, Tab. XV. fig. 73,

woven

wovon hernach mehr folgt: So stekke man von einer Korbe bis zur andern die Gestenglinie bc parallel, mit den kurzen Stösen des Schachts ab (§. 459. und 1093. der Markscheidek.), so, daß die Seiler den Treibschacht in 3 Teile def teilen.

2) Man stekke, die Radstube mag nahe an, oder weit von dem Schacht liegen, winkelrecht gegen die Axe der Welle ein Oblongum ghik ab, Tab. XV. fig. 72, das auf ieder Seite 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fus länger und breiter ist, als der Diameter, und die Breite des Rades ist, von l nach m, und n nach b aber stekke man 3 bis 4 Fus ab, und beschreibe über ibh, und gmk einen Bogen (§. 572. der Markscheidek.), so ist gmkibh die innere Figur der Radestube, die sich, weil sie gewölbförmig ist, nicht so leicht zusammen drukken kan, um diese Figur nun führe man eine 3 oder $3\frac{1}{2}$ Fus dikke Mauer so hoch, als das Rad ist, auf, und schliese sie in der Grube, oben mit einem Tonnengewölbe a, Tab. XVI. fig. 74, über Tage aber sezze man darauf ein Dach. Zuweiln sezt man auch auf eine am Tage liegende Radestube ein hölzernes Stok, und bauet solche nur so tief, als das Rad in der Erde lieget, von Mauer, Tab. XVI fig. 75, auch bauet man die Radstuben, die in der Grube stehen, welche fig. 77. vorstelt, aus Holz, Tab. XVI. fig. 76, und fig. 77, allein diese verfaulen nicht nur gern, sondern die Wände schwenken sich auch, weil sie keine Quer- oder Spanbalken

haben,

haben, besonders schwenken sich die, woran man das Holz auf einander legt, und nicht stelt. Noch andere Gestalten, die man den Radstuben geben kan, damit sie dem Druk des Erdbodens widerstehen, zeigen Tab. XVII. fig. 78 und 79, wobei wir dann noch anführen, daß man solche am Tage nach den Linien a b und c d, Tab. XVI. fig. 74, in dem Erdboden schief anlaufen lassen kan, wenn das Erdreich sehr drukt. Ist das Erdreich bei einer Radstube sehr sumpfig, so mache man, nach der Gestalt der Radestube, aus 1 Fus dikkem Holze einen Rost, und lege solchen nötigen falls auf eingeramlete Pfähle, Tab. XVII. fig. 80: Und hat man zu befürchten, daß das Wasser durch das Gestein durch, und in die Gruben fallen möge; So stampfe man auf die Sole der Radstube 1½ Fus hoch Letten a b, Tab. XVII. fig. 81, auf diesen aber lege man in der Entfernung von 4 Fus Grundsolen c d, und auf diese lange Balken e f, so, daß einer an dem andern liegt. Auf dieses Fundament nun maure oder stelle man die hölzerne Radstube, maure zugleich aber 8 Zoll dikke und breite eichene Posten e g und f h, die 4 Fus hoch sind, inwendig in die Mauer mit ein, und beschiese diese mit Bohlen, damit die Mauer nicht unterwaschen werden könne, hinter die Mauer hingegen stampfe man auf 4 Fus hoch, noch 1½ Fus dik Letten c i und d k, und stopfe die Fugen des Holzes in der Radstube, die man mit Latten

vernagelt, mit Moos oder Werk aus, auf die Art verwahre man aber auch ein Stükwegs den Ausflußgraben. Wenn solchergestalt vor die Herbeiführung der Aufschlagwasser, und Aufbauung der Radstube gesorgt ist: So baue man die Maschine selbst, und zwar

VII) das Kehrrad nach den iezt folgenden Regeln.

1) Man lasse zu iedem Kranz des Kehrrades, wenn er aus zwei Felgen verdoppelt wird, zwei und dreisig, also zu ieder Reihe Felgen sechzehn 2 Zoll dikke, und 9 Zoll breite eichene Krümlinge schneiden, so, daß dieses Rad 30 bis 36 Fus hoch wird, hobele diese Krümlinge sauber ab, und lege auf einem Radbok, oder Radstuhl a b c d e f, Tab. XVIII. fig. 82, stets zwei zu einem Kranz so auf einander, daß der untere Wechsel von zweien auf das ganze Holz des unter ihnen liegenden Radbokkes zu liegen komt (§. 333. 3te Auflös. N. 2.), an der innern und äusern Stirn aber mache man das Holz nach dem Riß des Stangencirkels sauber ab. Wenn man hingegen die Kränze nicht verdoppeln will: So nehme man die Felgen 4 Zoll dik, und blate sie an den Wechseln $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fus lang über einander (§. 333. 3te Auflös. N. 2.).

2) Man teile die Breite g h des Kranzes in 3 gleiche Teile, und beschreibe durch das nechste Drittel am Mittelpunkt einen Cirkel i k l m, diesen,

den sogenanten Teilriß nun teile man in 16 gleiche Teile, welche die Mühlärzte Viertel nennen, teile iedes Sechzehntel aber in 5, wenn das Rad 30, hingegen aber in 6 gleiche Teile, wenn dasselbe 36 Fus hoch ist, also in ienem Fall den ganzen Cirkel in 80, in diesem aber in 96 gleiche Teile, als so viele Kropf- Riegel- Sak- oder Winkelschaufeln nio man machen will, da dann die Schaufeln etwas über einen Fus weit von einander zu stehen kommen. Jezt

3) nehme man auf dem Teilriß einen Punkt k an, und zähle auf diesem Riß von k in i, und von k in q vier Schaufelweiten, ziehe alsdann aber die Linie ir: So ist qr die Höhe der Schaufel, und wenn man in den Punkt q auf ir die Perpendikularlinie qs fält, eben diese Linie qs die Höhe des Kropfs. So nun teile man alle Schaufeln auf dem ganzen Kranz aus, so gieset, von der senkrechten Linie durch den Mittelpunkt des Rades gerechnet, die vierte Schaufel unter dem Rad aus, und man hat nicht zu befürchten, daß die Schaufeln zu schrege, oder zu gerad gestelt sind, und daß im ersten Fall das Wasser über die Schaufeln wegsprudelt, im andern aber die Schaufeln nicht voll genug werden und zu bald ausgiesen, das Rad ist auser dem auch nicht zu weit geschaufelt, wobei es nicht genug Wasser fassen kan, da es im Gegenteil zu schwer werden würde, wenn man die Schaufeln

enger machte. Man wird hierbei leicht einsehen, daß man bei einem Rade, das mehr als 30 Fus hoch ist, von k in i, und k in q fünf, sechs und sieben, hingegen aber nur drei Schaufelweiten nehmen müsse, wenn solches weniger als 30 Fus hoch ist, damit im ersten Fall die Schaufeln nicht zu hoch, im andern aber nicht zu niedrig werden. Ist dieses alles

4) geschehen: So haue man nach der Figur sqr aus büchenem Holz 1 Zoll dikke und 2 Fus 4 Zoll lange Schaufeln aus, und mache in dem Kranze nach ieder ihrer Dikke einen 1 Zoll tiefen Einschnitt sqr, in dem Punkt q aber, und über der Hälfte des Einschnitts qr bohre man durch den Kranz 1 Zoll weite Löcher, und schneide an iede Seite der Schaufeln zwei in diese Löcher passende, an dem Seitenkranz 3, an dem mittlern Kranz aber 5 Zoll lange Zapfen ab und cd, Tab. XVIII. fig. 83, aber auch zwischen zwei Schaufeln bohre man noch zwei den Schaufeln parallele, 1 Zoll weite Löcher tu durch den Kranz, Tab. XVIII. fig. 82, damit man die beiden Krümlinge recht genau zusammen nageln kan. Man teile ferner

5) die Mittellinie der Armen, wovon wir gleich handeln, wie die punktirten Linien zeigen, auf dem Kranz aus, und mache aus dem vorigen Krümlingsholz, zu den Hauptarmen, ein 5 Fus, zu den Hilfsarmen aber nur ein 2 Fus langes Stük Krümling,

eine

eine sogenante Hauptlasche v w, und eine Hilfslasche x y, diese Laschen nun lege man unten an den Kranz, und zwar da, wo die Wechsel sind, so, daß die Laschen gerade auf die Mitte der Wechsel, und an den Ort ihrer Armen zu liegen kommen, alsdann aber bohre man die Löcher in dem Kranz durch sie durch, und mache so viele Laschen, als das Rad Armen hat, zu dem Zusammenhalten der Felgen und Laschen aber bediene man sich einstweilen hölzerner Schraubenzwinger, oder Zwangen (§. 904. der Markscheidek.). Zu den Armen mache man auser dem einen 8 Zoll breiten, und 6 Zoll dikken Riegel, eine auch sogenante Zwange, die an ieder Seite ein, zwei Zoll dikkes Blatt, oder einen Lappen a b, Tab. XVIII. fig. 84, an iedem Kopf aber noch zwei 2 Zoll dikke vierekkige vom Blatt 2 Zoll abstehende Zapfen c d hat, und in der Höhe e f um 1 Zoll gröser ist, als die Weite des einen Paar Kränze im Lichten, diese Zwangen nun zapfe man an dem Ort, wo ein Arm hinfält, mit ihren Zapfen, wie bei z zu sehen ist, Tab. XVIII. fig. 82, so ein, daß das Blatt vor die innere Stirn des Kranzes zu liegen komt, die ganze Stirn der Zwange aber senke man ½ Zoll tief in den Kranz, und mache bei alle dem das Blatt auf der Seite, wo es an den Seitenkranz komt, 4 Zoll, auf der Seite an dem mittleren Kranz aber 3 Zoll lang, eben so mache man aber auch an jener Seite die Zapfen 3½, an dieser hingegen 2½ Zoll lang.

lang. Endlich mache man da, wo ein Arm hinkomt, durch das Mittel der Grundfläche der Zwange, aber zwischen dem Blatt und den Zapfen ein $1\frac{1}{2}$ zölliges Loch durch den Kranz, und bohre an eben dem Ort auch ein Loch nach der Länge durch die ganze Zwange, damit man das Rad, die Zwangen und Armen durch eiserne Schrauben zusammen befestigen könne: So ist ein Kranz, wenn man ihn nur mit hölzernen Nägeln bis an die Orte, wo man ihn bei dem Aufschlagen zusammen stosen will, zusammen nagelt, und wieder sauber abhobelt, fertig. Auf eben die Art nun mache man noch einen Kranz, welcher auf die andere Seite des Kehrrades komt, nur mit dem Unterscheid, daß man die Schaufeln den andern Weg und unter sich stellet, damit der eine Kranz des Rades rechts, der andere aber links geschaufelt sei (§. 155.), so sind die beiden äuseren Kränze dieses Rades fertig. Nunmehr mache man aber auch

6) den mittleren Kranz mit dem Unterscheid, daß man ihn aus doppelt auf einander liegenden, 3 Zoll dikken Krümlingen zusammen sezt, und keine Laschen an ihn macht, aber auf dem Radbok umwendet, und auf einer Seite die von dem einen, auf der andern Seite aber die von dem andern Seitenkranz an ihn stosende Schaufeln und Zwangen, wie zuvor, einsezzet und einbohret, doch so, daß die

die Zwangen von beiden Kränzen mit ihren Löchern auf einander stosen. Sind solchergestalt

7) die Kränze zum Rad gemacht; So mache man aus acht doppelt auf einander liegenden 6 Zoll dikken, und 8 Zoll breiten Krůmlingen noch den Kranz zu dem Bremsrad, wenn man das Kehrrad nicht selbst bremsen will, noch zwei andere solche Kränze aber von 9 Fus hoch, und noch einen dritten von 15 Fus hoch mache man zu dem Spiralkorb, wenn nicht blose Kreuzze, oder sogenante Hörner um die Welle gelegt, und dazwischen die Ketten aufgewikkelt werden sollen, von welchen Dingen wir dann bald mehr sagen werden. Da also

8) alle Kränze gemacht sind: So mache man eine 32 Zoll dikke eichene oder tannene Welle, Tab. XVIIII. fig. 85, die, wenn der Korb, wovon wir hernach reden, auf dieser Welle stehet, 30, hingegen aber, nach Beschaffenheit der Weite der Radstube, nur 20 Fus lang ist, wenn an dem Kehrrad ein Gesteng hängt, diese Welle aber mache man im ersten Fall bei a b, k l, m n und o p, da also, wo die Arme um sie zu liegen kommen, und zwar am ersten Ort 8 Fus, an dem andern 2 bis 2½ Fus, und an den übrigen 1 bis 2 Fus lang vierekkigt, nach den Zapfen zu hingegen rund, und runde sie bei a c und p d nach der Breite und Länge des Bleuels an dem Zapfen, der 1 Fus 8 Zoll, bis 2 Fus lang, an der Warze 2 Fus 2 Zoll, an dem Ende aber

2 Fus 6 Zoll breit ist, gehörig ab, doch so, daß der Bleuel noch etwas vorstehet, damit die Ringe um ihn gelegt werden können, und er desto fester liege (§. 333. dritte Auflös.), schneide alsdann aber die Welle nach der Dikke des Bleuels, die 2 Zoll ist, vor dem Kopf nach dem Diameter ein, und passe die Zapfen mit ihren Bleueln, die an dem Hals oder der Warze ef 7 Zoll lang, und 7 bis 8 Zoll dik sind, ein, man merke aber, daß man, wenn man ein Gestäng machet, auf beide Seiten Korbelzapfen machen muß, deren vierekkiges Knie oder Arm fg, von Mittel zu Mittel gemessen, 1½ bis 2 Fus hoch, die 6 Zoll dikke Warze gi der Korbstange aber ohne das Knie noch 10 Zoll lang, und 2 Zoll vom Ende mit einem ½ Zoll weiten runden Loch versehen ist, worinn man dann einen Vorsteknagel stekken kan. Ist so die Welle verfertiget: So stekke man die Zapfen in dieselbe, keile solche mit büchenen Nägeln fest, dergestalt, daß die Axe der Warze in die Axe der Welle zu liegen komt, und binde ieden Zapfen mit drei, 3 Zoll breiten und ½ Zoll dikken eisernen Zugringen, die, indem man an dem Kopf des Zugnagels a, Tab. XVIIII. fig. 86, eine Schlage vorsezt, mit einem Hammer aber die Spizze b des Nagels umschlägt, angezogen werden, wobei man dann diese Ringe um den ½ Zoll vorstehenden Bleuel zugleich etwas beischlagen muß. Weil

9) das

9) das Rad sehr schwer wird: So lasse man die Armen um die Welle gehen, und mache solche so. Man schneide vor die eine Seite des Rades 4 eichene Hauptarmen, Hauptkreuze oder Schloßarmen a b, c d, e f und g h, Tab. XVIIII. fig. 87, die so lang als der Diameter des Rades, an der Welle 8 Zoll breit, und 6 Zoll dik, nahe an dem Kranz aber 6 Zoll breit und 5 Zoll dik, und an dem Kranz selbst mit einem 2 Fus langen, 7 Zoll breiten und 6 Zoll dikken, unten oder inwendig an dem Kranze um die halbe Breite eingeschnittenen Kopfe versehen sind, dergestalt über einander, daß ieder 2 Zoll der Breite nach über den andern eingeschnitten ist, und dieselbe ein vierekkiges Loch i k l m formiren, das so gros, als das vierekkige Stük der Welle ist, worauf das Rad zu stehen komt. Weil aber diese Armen den Kranz allein noch nicht tragen können: So schneide man, wie vorhin, noch 4 Hilfsarmen, Sticharmen, Schiftarmen, oder Hilfskreuze n o, p q, r q, s t, u t, v w, x w und y o über diese ein, so, daß solche bei o q t und w zusammen stosen, und durch alle diese Arme der Kranz in lauter gleiche Teile h n, p b, d r u. s. w. geteilt wird. Damit inzwischen die Armen in ihren Einschnitten fest liegen, so mache man Zulagen, oder Laschen 1, 2, die ebenwol 8 Zoll breit, 6 Zoll dik, und an den Armen 4 Zoll eingeschnitten sind, diese Laschen aber binde man durch eiserne vierekkige Ringe oder Schrauben mit

den Armen fest zusammen. Und wenn das Kehrrad selbst gebremst werden soll: So mache man stets zwischen 2 Kreuzarme noch die einfache Armen, oder Hilfsspreizen 3. 4, die man bei 4 mit Eisen befestiget. So wie man nun auf diese Art die Armen vor die eine Seite des Rades gemacht hat, so mache man solche auch vor die andere. Bei den Laschen hat man den Vorteil, daß man die Armen nur 2 Zoll tief, oder um den vierten Teil der Breite einschneiden darf, wodurch dann die Armen mehr Stärke behalten. Will man indessen diese Laschen weglassen: So schneide man, wie Tab. XX. fig. 88 bei abcd zeigt, ieden Arm in der Gestalt eines Schwalbenschwanzes, bis auf die halbe Breite ein, und versehe sie an diesem Ort mit einer Schraube, zu dem Bremsrad und den Kränzen des Spiralkorbes aber mache vier Kreuzze ab, cd, ef und gh, Tab. XX. fig. 89, die alle 6 Zoll dik und 1 Fus breit sind, und da, wo sie sich berühren, ieder bis auf die Hälfte, aber auch ieder Kopf noch um 8 Zoll eingeschnitten ist, damit man den Kranz daran befestigen könne, noch zwei andere solche vier 16 Fus hohe mit Bindhölzern ab, bc, cd, de, ef, fg, gh und ha versehene Kreuzarmen aber, Tab. XX, fig. 90, mache man dazu, daß man solche neben an die Seiten des Spiralkorbs sezzen könne, damit das Seil auf ihm liegen bleibt, blose Kreuzze oder Korbhörner abcd hingegen, Tab. XXI. fig. 91, mache man, wenn

sich

sich das Seil gleich zwischen diese auf die Welle aufwikkeln soll. Und wenn man befürchtet, daß der Kranz des Bremsrades nicht genug unterstüzzet sei: So mache man zwischen die Kreuzarmen noch die Hilfsarmen a b, a c, d e und d f, Tab. XXI. fig. 92. Nunmehr

10) mache man das Zapfengerüste. Man mache nemlich eine Anwelle oder Angewäge a b, Tab. XXI. fig. 93, das 7 Zoll dik, und bis in den Mittelpunkt c der Warze 2 Fus 4 Zoll hoch, von a bis b aber 3 Fus lang ist, und in der ganzen Länge d e 3 Fus und 4 Zoll beträgt, in diese Anwelle nun lege man das aus Eisen oder Metall gegossene Zapfenkloz, Zapfenlager, oder Pudeisen g h, welches so dik, als wie die Anwelle, 8 Zoll hoch, und nach einem etwas grösern Diameter ausgeschnitten ist, als die Warze des Zapfens erfordert, damit die Friction mehr vermieden werde (§. 186.). Jezt mache man um diese Anwelle vier, 1 Fus dikke, und breite Strek- oder Rüsthölzer h i k l, wovon jedes um die Hälfte über das andere eingeschnitten ist, und mache in der Weite von 1 Fus und 2½ Zoll von dem Rüstholz l einen 7 Zoll breiten und 2 Zoll tiefen Einschnitt in die Rüsthölzer h und k, damit in denselben die Anwelle gesezt werden könne. Soll der Bau der Radstube geschonet werden, weil ein solches Rad stets viele Erschütterungen macht, und also das Rad nicht unmittelbar auf den Bau zu liegen

kom-

kommen: So lege man das Rad auf einen besonderen, aus 15 Zoll dikkem eichenem Holz gemachten Radbok, Tab. XXI. fig. 94, welcher auf Schwellen a b und c d ruhet, Tab. XXI, fig. 95, die durch Riegel a c, e f, g h und d b verbunden worden, bei diesem Radbok aber mache man eine 2 Fus lange Anwelle a, Tab. XXI. fig. 94, mit einer 3 Zoll dikken und langen Zunge, die in dem Radbok in eine Nut passet, in einer Entfernung von 8 Zoll hingegen mache man unter dieselbe einen Stegg b, und schiebe unter denselben einen Riegel c: So kan man, wenn man an dem Zapfen was zu machen hat, die Welle nur unterrüsten, und, indem man den Riegel herausziehet, die Anwelle herausnehmen, da man dann nicht nötig hat, das Rad durch Hebgeschirre zu heben (§. 173.). Ist also

11) das ganze Rad mit den Zapfengerüsten fertig: So bringe man erst die Zapfengerüste auf die Mauer der Radstube, oder schlage die Radbökke auf, aber so, daß die Pfudeisen in der Mitte der Länge der Radstube, und horizontal liegen, auser dem aber auch die Axe der Welle des Rades mit dieser Länge einen rechten Winkel macht.

12) Auf die Zapfengerüste, oder die Radbökke bringe man die Welle, und lege um sie erst die Armen von einer Seite des Rades, keile solche alsdann aber mit dünnen büchenen Keilen feste, dergestalt, daß ihre Ende alle in der Peripherie des äusersten Cirkels

des Kranzes liegen, und in der gehörigen Weite von dem Mittel der Breite des Rades abstehen, sonst aber auch mit ihren Köpfen auf ihre Laschen zutreffen. Wenn dieses alles geschehen ist: So bringe man ein Viertel von dem Kranze nach dem andern mit den Schaufeln und Zwangen an die Armen, und schlage zugleich den mittlern Kranz auf, hänge den äusern Kranz aber einstweiln durch Klammern an die Armen an, die Schaufeln aber verkeile man in den Zapfen, und nagele den Kranz, wo er zusammen gemacht ist, mit eichenen Nägeln zusammen, diese Nägel aber hobele man sauber ab. Jezt stekke man die verkehrt stehende Schaufeln mit den Zwangen auch in den mittleren Kranz, und schlage sodann auch den dritten den andern Seitenkranz, zulezt aber die Armen auf dieser der andern Seite auf, durch die Arme und die Zwangen hingegen stekke man $1\frac{1}{2}$ Zoll dikke Schrauben, und schraube Rad und Armen fest zusammen. Nun bohre man 1 Zoll dikke, und 8 Zoll breite, nach dem innern Cirkel des Kranzes gehobelte büchene Bodenbretter inwendig auf die Kränze, und zwar iedes mit vier, $\frac{3}{4}$ Zoll dikken eichenen Nägeln, lege zwischen sie und die Kränze aber Werk oder Moos, damit das Rad Wasser halte, so ist das Kehrrad ab, Tab. XXII. fig. 96, aufgeschlagen. Wenn nun ein besonderes Bremsrad cd gemacht ist: So schlage man auch dieses auf, zugleich aber auch die Kränze des Spiralkorbs,

so,

so, daß der ganze Korb ef 16 Fus lang wird, die Kränze e und f von 9 Fus hoch an die Ende, der Kranz g von 15 Fus hoch aber zwischen sie in die Mitte, und endlich die 16 Fus hohe Armen h und i an die zwei äuseren Kränzen zu liegen kommen, auf diesen Spiralkorb aber, worauf sich das Seil von dem dünnen nach dem dikken Ort zu aufwikkelt, und der um deswillen konisch ist, damit im Anfang, wenn die Tonne noch tief im Schacht, und mit ihrem langen Seil sehr schwer ist, die Entfernung der Last nicht zu gros sein möge (§. 157.), nagele man 6 Zoll breite und dikke Schlaghölzer k, worauf sich dann das Seil aufwikkelt. Wenn

13) das ganze Kehrrad mit seinem Bremsrade und Spiralkorbe, die auser der Radestube liegen, aufgeschlagen ist: So führe man über das Kehrrad aus dem auser dem Bau liegenden Hauptfluter xy, Tab. XV. fig. 73, zwei Fluter mn, Tab. XV. fig. 73. und Tab. XXII. fig. 96, wenn man nur nicht einen grosen vierekkigen Schüzkasten über das Rad machen, und in dasselbe aus dem Hauptfluter nur ein Fluter führen will, iene Fluter mn aber mache man im Lichten so weit, als die Weite zweier Kränze an dem Kehrrad beträgt. Alle diese Fluter verbinde man indessen bei a, b und c mit Zungen, die durch die Fugen gehen, Tab. XXII. fig. 97, und nagele die Seiten- und Bodenbohlen, die alle $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll dik sind, durch hölzerne Nägel de zusam-

sammen, oder man mache die Ekken a und b aus ganzem Holz, Tab. XXII. fig. 98, und nagele über alle Fugen Latten, alle diese Fluter aber verbinde man auch alle 6 Fus mit Zwangen abde, aus den Flutern mn nun, Tab. XXII. fig. 96, die das Wasser über das Rad leiten, führe man auf iede Seite dieses Rades die Lutten l und o, so, daß solche das Wasser von der senkrechten Linie durch den Mittelpunkt des Rades genommen, in die vierte Schaufel dieses Rades ausgiesen. Damit man aber diese Lutten nach Gefallen zumachen und öfnen könne: So mache man auf dieselbe eine Klappe mit einem Charnier oder Gewerbe (§. 305.), oder sezze darüber einen Zapfen p, welche Dinge dann vermittelst der Zugstange pq an dem Winkelhebel, oder der gebrochenen Zugstange qrs beweglich sind, und durch den in t beweglichen geradlinigten Hebel tsu nach Gefallen auf- und zugemacht werden können, wenn man nur im ersten Fall, den bei u zwischen den Zähnen eines eisernen Ramms liegenden geradlinigten Hebel in die Höhe hebt, im andern hingegen um ein oder etliche Zähne niederläst. Nun

14) mache man auch das Bremswerk und zwar so. Man lege über und unter das Bremsrad die 1 Fus dikke Bremsbäume, Bremszungen, oder Bremsschwellen vw und xy, die bei v und x in einer ausgescherten Bremssäule, oder Bremsdokke xv in einem eisernen Nagel, bei 1 und 2 aber in

einer andern Dokke in einer Scheere beweglich sind. Den untern Bremsbaum hänge man, durch eine starke Kette 3. 4, die vermittelst eines Einschnitts durch den obern Bremsbaum und den Hebel 3. 5, aber auch über eine Rolle 4 gehet, an den oberen Bremsbaum, diesen aber durch eine Stange w 6 an den Hebel 3. 5, der am Ende an dem Stok 7 zwischen den eisernen Zähnen eines Kammes liegt. Damit indessen das Rad in mehreren Punkten gebremst werde, und die Arbeit leichter gehe: So mache man an die Bremsbäume noch Bremskrümlinge 8. 9; So kan man das Rad still stellen, wenn man will: Denn man darf nur den Hebel 3. 5, den sogenanten Bremsschwengel niederdrükken; so werden die beiden Bremsbäume zusammen gedrukt: Läst man ihn hingegen gehen; So gehet der obere wieder hinauf, und der untere herunter, wenn nur auf diesen etwas schwere Steine gelegt sind. Will man

15) Statt des Bremsrades, das Kehrrad selbst bremsen, weil bei ienem das leztere Rad allemal sehr erschüttert, und in den Armen verrukt wird: So maure man in die Radestube zwei, 15 Zoll dikke eichene Balken ab, Tab. XXIII. fig. 99, quer vor dem Rade über ein, so, daß die Punkten a und c von dem mittleren Kranz des Kehrrades in einer seigern Linie liegen, man schraube in eben diesen Punkten a und b Augeisen ab, Tab. XXIII. fig. 100, die an dem Auge aus 2 Zoll dikken Eisen bestehen,

durch

durch die Lappen cd fest auf, in das Stangeisen f aber mache man einen seiger stehenden Bremsbaum bd, Tab. XXIII. fig. 99, und schiebe durch das Auge und Kapeisen einen 1½ Zoll dikken Steknagel, eben einen solchen Bremsbaum ae mache man aber auch auf die andere Seite des Kehrrades, dessen mittlerer Kranz um 2 Zoll höher ist, als die beiden Seitenkränze, und schneide die 1 Fus dikke Bremsbäume nach dem Diameter des Kehrrades etwas aus.

16) In der Entfernung fe von 2 Fus lege man eine, 1 Fus dikke, und 3 Fus hohe eichene Rolle gh, und befestige durch ein Augeisen an sie die 6 Zoll dikke hölzerne Zugstange dh von dem hintern Bremsbaum, durch eine 2 Zoll dikke und 2 Fus lange eiserne Stange fe aber, die bei e etliche Löcher hat, und dadurch lang und kurz gemacht werden kan, bei f hingegen mit einem Augeisen befestiget ist, hänge man den vordern Bremsbaum an diese Scheibe, und mache in dieselbe noch einen 5 Fus langen, und 8 Zoll dikken eichenen Arm ik.

17) Den Arm ik hänge man durch eine Zugstange kl mit dem 4 Zoll dikken und 12 Fus langen Hebel nm zusammen, der bei n in einem Steknagel beweglich, bei m aber zwischen die eiserne Zähne eines an einem Stok befestigten Kammes gestellet ist, wobei dann die Entfernung ln 2½ Fus beträgt. Damit

Bayerische Staatsbibliothek München

18) die Bremsbäume, wenn gebremset worden, von dem Rade wieder weggehen; So mache man an den Arm ik ein über die Rolle o gehendes Gewicht p: So ist das Bremswerk zu dem Kehrrad fertig, und es tritt der vordere und hintere Bremsbaum an das Rad, wenn man den Hebel unter sich drukt: Hebt man denselben hingegen in die Höhe; So gehen solche durch das den Hebeln zu Hülfe kommende Gewicht p wieder aus einander. Endlich

VIII) wikkele man zwei in ihrer Länge nach der Tiefe des Treibschachtes eingerichtete hanfene oder eiserne Seile, das eine rechts, das andere aber links auf dem Korb, und zwar so, daß sie sich bei dem Spiralkorb von dem dünnen nach dem dikken Ende zu aufwinden, an diese Seiler aber schlage man Tonnen, oder Säkke an (§. 336.). Ueber den Treibschacht mache man ferner

VIIII) zwei 3 Fus hohe Rollen 10. 11, Tab. XXII. fig. 96. (§. 336.), und bringe

X) bei diesem Schacht ein Sturzrad, einen Tummelbaum 12, oder Fangschürze an (§. 336.), von dem Schacht

XI) aber bis zu dem Ort, wo der Anschüzzer sizzet, ziehe man einen Drath, und mache an solchen an dem leztern Ort einen beweglichen Hammer, damit der Stürzer dem Anschüzzer durch eine verabredete Zahl Hammerschläge sagen kan, wenn er brem-

sen, und abschůzzen, hingegen aber wieder mit dem Bremsen aufhören, und auf der andern Seite anschůzzen soll. Endlich

XII) bediene man sich zu dem Wegfördern der Erze eines Riesenhundes mit einem Spurnagel, woran man die eine breite Seite zum Ausstůrzen herausnehmen kan, (§. 29. der Grubenbauk.), der aber 4 Fus lang, 14 Zoll breit und 16 Zoll tief ist, statt dessen gebraucht man aber auch zuweiln einen Riesenkasten mit 4 kleinen Rädern, der so gros, als wie dieser Hund, nur aber 10 Zoll weiter ist, und mit einem Pferd, das hinten in einen Hakken gehängt wird, fortgezogen, wehrend dem Ausstürzen aber wieder ein leerer Kasten zum Schacht gefahren werden kan. Ist man

XIII) genötiget, das Kehrrad weit von dem Treibschacht abzuhängen: So lege man den Korb besonders, und vor den Schacht, hänge in diesem Fall aber das Kehrrad und den Korb durch ein Feldgestänge vermittelst krummer Zapfen zusammen, und baue dieses Gestänge so.

1) Man mache in das Kehrrad auf iede Seite einen Korbelzapfen, und stelle die Knie in den Wellbaum so, daß sie auf dem Quadranten stehen, das ist, daß sie einen rechten Winkel mit einander machen, eben so mache man aber auch 2 Korbelzapfen in den Wellbaum des Korbes, und lege den Korb ab, Tab. XXIIII. fig. 101, dessen Welle so lang, als

die Welle des Rades ist (N. VII.) vor dem Treibschacht auf sein Zapfengerüste, so, daß der Korb mit dem aufgewundenen Seil etliche Fus über der Erde liegt, man baue aber auch über diesen Korb ein kleines Häusgen, damit er dem Regen und Schnee nicht ausgesezt ist.

2) Wenn der Erdboden zwischen dem Rade, und dem Korbe so beschaffen ist, daß das Gestänge in einer geraden söligen, steigenden, oder fallenden Linie cd von den Korbzapfen des Kehrrades bis zu den Korbzapfen des Korbes geführet werden kan: So ziehe man von dem Mittelpunkt der Warze c des über sich gestelten Korbelzapfens, und zwar von der halben Länge dieser Warze bis zu diesem Punkt der Korbe d eine gerade Linie cd, dergestalt, daß diese Linie den Cirkul, welchen der Mittelpunkt der Warze beschreibt, nur in einem Punkt berühret (§. 407. und 579. der Markscheidek.), die beiden Armen ce und da der Korbelzapfen aber drehe man alsdann so lang, bis diese Arme mit den Linien ef und ag die rechten Winkel cef und dag machen.

3) Man messe iezt von c bis f und d bis g 26 bis 28 Fus, vor die Korbstangen cf und dg, die übrig bleibende Gestänglinie fg aber teile man in solche gleiche Teile ein, deren einer 24 Fus lang ist.

4) Man mache eine tannene Korbstange ab, Tab. XXIIII. fig. 102, die überhaupt 29 Fus, von a bis b aber nur 26 bis 28 Fus lang, durchgehends

6 bis

6 bis 7 Zoll dik, an dem 3 Fus langen Kopf cd aber 1 Fus, und an dem Schwanz db 8 Zoll breit ist. Bei a mache man nach der Dikke der Warze ein der Dikke nach durch sie gehendes Loch, und füttere solches mit einem aus geschmiedetem Eisen gemachten 6 bis 7 Zoll breiten, und $\frac{1}{2}$ Zoll dikken Ring, oder einem sogenanten Bux aus, Tab. XXIIII. fig. 103, oder man mache, um die grösere Friction zu vermeiden (§. 185.), aus heimbüchenem Holz ein 10 Zoll breites, 1 Fus langes, und 6 bis 7 Zoll dikkes Futterholz, Tab. XXV. fig. 104, wodurch der Dikke nach ein Loch gehet, das so gros, als die Warze ist. Den Kopf der Korbstange nun binde man mit 4 bis 6 eisernen Ringen, an dem Ende ef der Korbstange hingegen, Tab. XXIIII. fig. 101, nehme man das Holz auf eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Fus so weit weg, daß dieselbe nur noch 4 Zoll dik bleibt, und mache, wie vorhin, wenn man keinen Bux machen will, ein Futterholz, das 6 Zoll breit, 4 Zoll dik, und 1 Fus lang ist, nach der Dikke aber bohre man durch dasselbe ein 2 Zoll weites Loch. Und damit die Stange am Ende nicht ausreisen möge: So mache man an sie ein Kappeisen, Tab. XXV. fig. 105, das 3 Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll dik, und $1\frac{1}{2}$ Fus lang, aber um seine Dikke in das Holz der Korbstange eingelassen, und mit zwei, durch das Futterholz gehende Schrauben ab und cd versehen ist. Will man indessen keine Futter in das Ende der

Korbstangen machen: So mache man an das Kapeisen ein rundes Ohr, oder ein Auge a, Tab. XXV. fig. 106, wodurch man einen 2 zölligen Steknagel stekken kan, also ein Stangeisen. Jezt

5) mache man aus eichenem Holz eine Hauptschwinge, oder einen stehenden Waagebaum fh, Tab. XXIIII. fig. 101, der 14 Fus lang, bei a, Tab. XXV. fig. 107, 12 Zoll, an den 2 Fus langen Köpfen b und c aber 16 Zoll breit, und 10 Zoll dik ist, diese durchgehends 10 Zoll dikke Schwinge nun scheere man an den Köpfen auf 20 Zoll tief, und zwar oben bei b 4, unten bei c aber 8 Zoll weit aus, und befestige im Mittel d derselben einen, 1 Fus 8 Zoll langen, und 2 Zoll dikken aus geschmiedetem Eisen gemachten Zapfen, der wie ein Waagebalkenzapfen beschaffen ist, in der Entfernung von 6 Fus vom Zapfen d hingegen bohre man zu beiden Seiten bei b und c, 2 Zoll weite, der Breite nach durch die Schwinge gehende Löcher, und lasse an den Köpfen der Schwinge auf den beiden Seiten der Dikke 3 Zoll breite, 1 Fus lange, und ½ Zoll dikke Bakeisen oder Augeisen ein, Tab. XXV. fig. 108, die in der Mitte mit einem 2 Zoll weiten Loch a versehen sind, diese Bakeisen aber mache man, wie die Figur zeigt, durch eiserne Ringe fest, und lege am Ende der Scheere und Anfang des Kopfes noch einen Ring um den ganzen Kopf. Ist dieses

6) ge-

6) geschehen: So mache man eben so, wie vorhin, eine noch andere, eine kleine Schwinge, oder einen Schwingarm, nur mit dem Unterscheid, daß solcher nur 10 Zoll durchgehends breit, 4 bis 5 Zoll dik, und auf beiden Seiten nur mit einer 16 Zoll langen, aber auf einer wie auf der andern Seiten 4 Zoll weiten Scheere, und an diesen nur mit einem 1 zölligen Loch versehen ist, wornach sich dann auch das Loch in dem Bakeisen richtet. Sind demnach

7) eine Haupt- und eine Armschwinge hf und ik fertig, Tab. XXIIII. fig. 101: So nehme man eine 5 bis 6 Zoll breite, und 4 Zoll dikke tannene Feldstange fl, die nur 8 Fus länger ist, als die Entfernung dieser zwei Schwingen, die 24 Fus ist, eine andere eben so breite und dikke Stange lm aber, die 4 Fus länger ist, als die Weite zweier Schwingen von Mittel zu Mittel gerechnet, verbinde man mit iener durch eine, 4 Fus lange **Verzahnung** ab, Tab. XXV. fig. 109, durch ein sogenantes Schloß, und lege um dasselbe drei, bis vier, 1 Zoll breite, und $\frac{1}{8}$ Zoll dikke eiserne Ringe. So nun mache man vorerst zweimal zwei Stangen fertig, in der Entfernung fi von 24 Fus aber mache man in dieselbe an beide Ende entweder einen Bux, oder ein kleines, 4 Zoll breites und dikkes, und 6 Zoll langes, mit eisernen Ringen befestigtes Futterholz, das in der Mitte ein 1 zölliges, nach der Dikke des Stek-nagels gebohrtes Loch hat. Nunmehr

8) mache man aus zwei schief in die Erde gegrabenen, oder unten weiter stehenden Posten n o und p q, und einer Pette, oder einem Steg n p, Tab. XXIIII. fig. 101, die alle 8 Zoll breit und dik sind, einen Bok, oder ein Bokgestelle a b c d, Tab. XXV. fig. 110, 111 und 112, das so hoch ist, daß das untere Feldgestänge sich frei über der Erde bewegen kan, dieser Bökke aber mache man so viel, daß stets an eine Schwinge einer, und allenfals noch einer zwischen die Bökke an zwei Schwingen komt.

9) Ein bis zwei Fus von dem Punkt f, Tab. XXIIII. fig. 101, der von c so weit entfernt, als die Korbstange von einem Mittel des Zapfens bis zu dem andern lang ist, zurük, stelle man iezt ein Bokgestell r auf, in der Entfernung von einer Schwingenweite von 24 Fus aber einen Bok o n p q, und befestige auf solche zwei oder drei bis vier neben einander liegende, 6 Zoll breite, und 8 Zoll dikke eichene Balken s t, so, daß diese Strekhölzer, Streklinge, oder Stroßbäume nur 12 Zoll von einander liegen, und ihre Oberfläche von der Gestänglinie c d sechs Fus parallel abzuliegen komt; an dem Ort aber, wo die Zwingen hin zu liegen kommen, also 1 bis 2 Fus weiter vor ieder Zwinge, befestige man ein Pfudeisen, oder ein heimbüchen Zapfenkloz, dergestalt, daß, wenn der Zapfen von der Schwinge in dasselbe zu liegen komt, alsdann dessen Mittelpunkt von der Gestänglinie c d gerade 6 Fus entfernt ist,

über

über dieses Pfudeisen aber mache man eine Schlinke ab, Tab. XXV. fig. 113, damit bei einem Bruch die Zwingen nicht aus ihren Lagern springen können. Wenn

10) zwei Bökke aufgestelt sind: So stelle man das Rad auf den halben Hub, man drehe es nemlich so, daß das Knie ce des Korbelzapfens mit der Linie ef, die von dem Mittelpunkt des Rades bis in den Steknagel der Korbstange gezogen worden, Tab. XXIIII. fig. 101, einen rechten Winkel macht, und bringe die beide Zwingen auf die Stroßbäume, und in ihre Zapfen, alsdann aber lege man die Korb- und Feld- oder Kunststangen in ihre zugehörige Scheeren, und stekke sie durch Steknägel ab, Tab. XXV. fig. 114, die bei a einen Kopf, bei b aber eine Schliese haben, an, so ist ein Stük Feldgestänge von zwei Zwingen mit der Korbstange gemacht, und aufgeschlagen, und es sind die Winkel cfh, hfi, kif und kig in diesem Stand der Treibkunst, da sie auf dem halben Hub stehet, lauter rechte Winkel. Die Feldstangen kan man indessen auch oben auf einen Schuh ab, Tab. XXV. fig. 115, der nach dem Bogen, den die Schwinge beschreibt, gekrümt ist, unten hingegen auf eine kleine, 6 Zoll hohe und 4 Zoll dikke Rolle e legen. So nun

11) baue man das Gestänge mit seinen Schwingen und Feldstangen, bis zu der lezten Schwinge vor dem Korb fort, von dieser aber bis zu dem Korbe

mache man wieder, wie vorhin, eine Korbstange, alles aber richte man, damit man kein Rukken, Stosen und Zerren, oder wol gar Brüche in der Maschine bekomt, wenn nicht alle Winkel gleich sind, und sich also ein Teil verlängern, beugen oder verkürzen muß, so ein, daß, wenn, wie gesagt, die Kunst auf dem halben Hub stehet, die Linien ef und ag mit den Mittellinien der Knien ec und ad, die Hauptschwingen fh und gu, mit den Korbstangen cf und dg, und so auch die Feldstangen fi und ig mit denen an ihnen liegenden Schwingen fh, ik und gu rechte Winkel machen. Damit nun

12) die Last von dem ganzen Korbe nicht an einem krummen Zapfen allein hängen möge: So baue man auf der andern Seite des Rades noch ein eben solches Feldgestänge, oder man lege, zu Ersparung mehrerer Bökke, auf einerlei Bökke drei oder vier Stroßbäume neben einander, und bringe zwischen zwei die Schwingen von dem einen, zwischen zwei andere aber die Zwingen von dem andern krummen Zapfen, die Schwingen nun, die neben den Schwingen liegen, welche in einer geraden Linie von einer Korbe zur andern gehen, verbinde man so wol am Rade, als dem Spiralkorb, durch einen söligen oder horizontalen Bruch mit den Korbstangen, und zwar vermittelst einer liegenden Schwinge ab, Tab. XXVI. fig. 116, die sich dann von der kleinen stehenden Schwinge nur darinnen unterscheidet,

daß

daß sie 7 bis 8 Zoll dik ist, und durch eine, 18 Zoll dikke, und 4 bis 6 Fus hohe, mit 3 Zoll dikken Zapfen versehene Welle de gehet, welche Einrichtung man eigentlich einen Wendbok zu nennen pflegt, aber auch bei diesem Bok sehe man sich vor, daß die liegende Schwinge durch den Punkt c sölig liegt, daß die Korbstange bf auf dieser Seite der Korbstange gh auf der andern Seite parallel ist, und daß das Knie des Korbzapfens, wenn auch auf dieser Seite das Rad, wie vorhin, auf den halben Hub gestellet wird, mit der Linie durch den Mittelpunkt des Rades und den Steknagel der Korbe, eben so aber auch die Korbstange in diesem Stand der Kunst mit der liegenden Schwinge, und dann auch die erste Feldstange mit dieser Schwinge, und ferner iede Schwinge mit der in ihr liegenden Feldstange einen rechten Winkel macht. Geschiehet es

13) bei der Erbauung eines solchen Feldgestänges, daß die Gestänglinie nicht in einer geraden Linie sölig, steigend, oder fallend ist, welches sich dann sehr oft zuträgt, und also in dem Gestänge in einer seigern Fläche liegende Brüche, seigere Brüche, sind: So mache man da, wo allemal der Bruch ist, doppelte, etliche Zoll tief über einander geschnittene, und mit eisern Ringen zusammen befestigte Schwingen, sogenante Kreuzze, oder Bruchzwingen iklm, nopq und rgst, Tab. XXVI. fig. 116, diese aber verbinde man, wenn,

wie

wie vorhin das Knie des Korbelzapfens auf dem halben Hub stehet, das ist, mit der Linie durch den Mittelpunkt des Rades und den Steknagel der Korbstange einen rechten Winkel machet, mit dem Gestänge so, daß die Korbstange i u mit der Schwinge k m, das Stük Feldgestänge i v mit der Schwinge i l, das Stük Feldgestänge v n mit der Schwinge o q, das Stük Feldgestänge o r aber mit der Schwinge n p und t g, und denn die Korbstange g h mit der Schwinge r s rechte Winkel macht, wobei wir aber bemerken, daß viele Brüche mehr Nägel, und daher mehr Friction (§. 187.), auch, weil sich das Zeug gern ausläuft, mehr Rukken und Stosen verursachen. Alle diese Schwingen schwenken sich auserdem gern mit ihrem Feldgestänge, und gehen weniger stäte. Kann

14) das Feldgestänge nicht in einer geraden Linie fortgebauet werden, welches man, um der mehrern Friction willen, so viel, wie möglich, vermeiden muß, sondern es bekommt einen Horizontalbruch: So macht man einen Wendebok, und zwar ein stehendes halbes, oder ganzes Kreuz, Tab. XXVI. fig. 117. und 118, man befestiget nemlich in einer 18 Zoll dikken und 6 Fus langen Welle d e, zehn Zoll breite, und acht Zoll dikke Armen a b und a c, die, wie Tab. XXVI. fig. 119. zu sehen ist, in der Mitte der Welle überschnitten, (§. 333. 3te Auflös.), und mit einer Strebe f versehen, in der

117. Figur aber auch noch mit einem, vor der Strebe durchgehenden eisernen Stab versehen sind, die Arme dieser Kreuzze aber ordnet man so, daß der Arm ab, wenn das Rad auf den halben Hub stehet, mit dem Feldgestänge bh, der Arm ac hingegen mit dem an ihm liegenden Feldgestänge ci einen rechten Winkel macht. In die stehende Welle mache man ferner einen, vermittelst eines Einschnitts eingelassenen Winkelzapfen ab, Tab XXVI. fig. 120, und verwahre diesen Einschnitt mit einem Sponten, ieden Kopf der Welle aber binde man mit zwei bis drei, 2 Zoll breiten und ½ Zoll dikken Ringen. Jezt

15) mache man unter dem Gestänge her einen Zug von Drath, oder ein kleines Klopfgestänge, Tab. XXVII. fig. 121, damit der Stürzer den Schüzzer andeuten könne, wenn er an- und abschüzzen soll. Dieses Gestänge aber hänge man durch kleine Gabeln ab, die man mit dem Ende b einschlägt, unter dem Feldgestänge an. Damit aber auch der Anschläger dem Stürzer ein Zeichen geben könne, wenn er zum Anschüzzen klopfen solle: So mache man ein anderes solches Klopfgestänge zum Schacht heraus, Tab. XXVII. fig. 122. Will man

16) statt der Schwingen, weil diese sehr schwanken, eine andere Einrichtung machen: So mache man in der Weite von 30 Fus von der Korbe, das ist, in der Länge der Korbstange aus zwei 10 Fus langen Armen ab und cd, Tab. XXVII. fig. 123, die

so

so stark, als wie die Armen an einem halben Kreuz, und in einem 4 Fus langen Wellbaum, wie eben dieses Kreuz befestiget sind, einen Zwilling, der auf seinem untermauerten Zapfengerüste liegt, und wovon der Arm a b, wenn das Rad auf den halben Hub stehet, mit der Korbstange e b, der Arm c d hingegen mit dem Feldgestänge d f einen rechten Winkel macht. In der Weite von 28 Fus von dem Steknagel d grabe man einen unten, zu Verhinderung der Fäulnis, angebrenten, 1 Fus dikken Ständer h g, mit seinen Strebposten i und k in die Erde, und hänge daran einen Leitarmen f l m, so, daß die Entfernung von dem Hakken l des Armes bis zu dem Nagel der Gabel f, worinnen das Gestänge liegt, 6 Fus ist, und die Punkten l f in einer söligen Linie liegen, ferner der Ständer h g der Seigerfläche durch die Gestänglinie parallel ist, und die Winkel l f d und l f n rechte Winkel sind, endlich aber die Gestänglinie d n auf der Linie l m des Leitarmes senkrecht stehet. Einen solchen Leitarmen nun mache man eigentlich so. Man mache aus 4 Zoll dikkem und 5 Zoll breitem eichenem Holz einen Arm a b, Tab. XXVIII. fig. 124, der von einem Nagel bis zu dem andern 6 Fus lang ist, eine Angel a c aber von einem solchen 7 Fus langen Holz, und befestige beide durch einen Bug, oder eine Strebe d c. Bey a und c mache man aus 1 Zoll breitem und $\frac{1}{4}$ Zoll dikkem Eisen einen Hakken, Tab. XXVIII. fig.

fig. 125, der, wie Tab. XXVIII. fig. 126. zu sehen ist, an dem 1 Zoll dikken und 2 Zoll langen Hakken a ein ¼ Zoll weites und tiefes Loch hat, damit das Schmier besser an dem Zapfen bleiben möge, an diese Hakken aber mache man, damit sich solche nicht los arbeiten, Federn, Tab. XXVIII. fig. 127, wovon die eine oben bei e hinten, die andere aber unten bei f vorn angeschlagen ist, Tab. XXVIII. fig. 124, bei b hingegen mache man eine, in einem 1 Zoll breiten und ¼ Zoll dikken eisernen Ring Tab. XXVIII. fig. 128. bewegliche Gabel Tab. XXVIII. fig. 129, wovon iener in einer 1 Zoll breiten runden Pfanne a ein Zäpfgen von ¼ Zoll hoch und dik, diese aber bei a, wo sie 1 Zoll dik ist, ein eben so groses unten in ihr befindliches Loch hat, da man dann eine eiserne Gabel mit ihrem Beschlag erhält, wie Tab. XXVIII. fig. 130. vorstellet. Damit aber die Gabel in der Pfanne bleiben möge; So schlage man über dieselbe eine Feder g, Tab. XXVIII. fig. 124, und Tab. XXVIII. fig. 131, endlich mache man in den Ständer oben und unten eine gegossene eiserne Pfanne h und i, Tab. XXVIII. fig. 124, und Tab. XXVIII. fig. 132, die am Kopf a 2½ Zoll lang, und 2½ Zoll dik, am Schwanz aber nur 2 Zoll breit und dik, und in der Mitte im Kopf mit einem 1¼ Zoll tiefen und 1 Zoll weiten Loch b, worinnen, wie vorhin, ein Zäpfgen ist, versehen, aber auch um das Loch herum etwas vertieft ist, damit das Schmier

nicht

nicht ablaufen könne. Ist so ein Ständer mit seinen Leitarmen gesezt, so sezze man in der Entfernung von 28 Fus stets mehrere, und lege 6 Zoll dikke, und 7 Zoll breite, wie vorhin, durch Schlosse verbundene Feldstangen so auf und in die Gabeln, daß stets die Schlosse 4 Fus vor dem Leitarmen nach dem Schacht zu anfangen, diese Gabeln aber nagele man so an, daß die Winkel lfd und lfn, Tab. XXVII. fig. 123, stets rechte Winkel sind, so nun fahre man bis zum Korbe, wo man wieder einen Zwilling und Korbstange macht, fort. Macht die Gestänglinie seigere Brüche: So bringe man, wie an der Korbstange, Zwillinge, und zwar stehende an, wenn die fortlaufende Gestänglinie über die vom Rade her kommende fält, hingegen aber hängende, Tab. XXVIII. fig. 133, wann iene Linie gegen diese steigt. Da wo endlich horizontal Brüche sind, da bringe man, wie bei den Schwingenkünsten Wendbökke an. Will man die Zwillinge an den seigern Brüchen so wol, als gar zu hohe Ständer, wobei der Aufwand gros, und das Schmieren beschwerlich ist, vermeiden: So führe man das Feldgestänge, wie der Berg steigt und fält, in eines Mannes Höhe fort, dieses aber bewerkstellige man dadurch, daß man die Schlosse so einschneidet, daß stets die fordere Stange a, Tab. XXVIIII. fig. 134. über die zunechst hinter ihr liegende b, ie nachdem es nemlich der Berg erfordert, steigen, oder iene

Stange

Stange c unter die hinter ihr liegende d fallen muß, die Ständer e f selbst aber stelle man allemal nach der an ihnen liegenden Stange b und d. In meinen Jünglingsiahren habe ich auf die Art verschiedene Künste gebauet, die etliche 100 Lachter lang waren, und woran man noch bis iezt nicht das geringste Stosen, Rukken, oder sonstige Geräusche wahrnimt. Auserdem kan man auch ein Feldgestänge durch stehende Leitarmen a b, Tab. XXVIIII. fig. 135, durch hängende Leitarmen a b, Tab. XXVIIII. fig. 136, und durch Rollen a, Tab. XXVIIII. fig. 137, unterstüzzen, wobei man dann an den Korbstangen, und seigern Brüchen Zwillinge, bei horizontalen Brüchen aber Wendbökke anbringt. Die Künste mit hängenden Leitarmen werden gemeiniglich Geschleppe, die mit Rollen aber, die nur im Hub eine Last bewegen können, Schlepwerke genent. Beide Arten gebraucht man meist nur in Gezeug- oder Kunststrekken (§. 51. der Grubenbauk.).

Endlich müssen wir auch noch verschiedene Anmerkungen machen. Weil sich die Cirkelbogen, wie ihre Radii verhalten (§. 105.): So müssen alle Schwingen, imgleichen die Armen an ein und eben demselben Zwilling, Kreuz oder Wendbok gleich lang sein, damit der Hub nicht, wenn ein Arm länger oder kürzer ist, vermehret oder vermindert werde, es geschiehet aber das erste, wenn der Arm eines Zwillings, Kreuzzes oder Wendboks an dem

fortlaufenden Gestänge gröser ist, als der an ihm stehende, hingegen erfolgt das leztere, wenn der Fall gerade umgewendet wird.

Die Körbe richten sich in ihrer Dikke nach der Gröse des Rades, der Menge der Aufschlagwasser, und der Teufe, woraus man Erze, und Berge treiben soll. Eben daher wikkeln die Körbe manchmal nur 2 Lachter auf einen Herumgang auf.

Zuweiln hebt ein Kehrrad auch zugleich Wasser aus der Grube, und dieses geschiehet, wenn man von dem krummen Zapfen des Korbes eine Korbstange in ein liegendes Kreuz führet, woran das Kunstzeug mit seinen Säzzen hängt, von welchem Zeug wir im Verfolg handeln werden.

Auch diese Maschinen müssen im Schmier wol unterhalten werden. In unseren Gegenden gebraucht man das bekante asphalter Schmier mit gutem Nuzzen.

Im Winter, wenn es stark frieret, sezzet man Oefen in die Radestuben am Tage, und macht Feuer in dieselbe, damit das Rad nicht einfrieren möge, auch bedeckt man die Gräben mit Wellen, damit die Aufschlagwasser warm bleiben, man führet aber auch die warmen Wetter in die Radestuben.

Zuweiln müssen die Aufschlagwasser in gewisse Teile geteilt, und in solchen Teilen diesen, oder jenen Künsten zugeführet werden. Gemeiniglich geschehen diese Wasserleitungen durch Röhrenfarten,

oder die Wasser werden durch Cirkelrunde Oefnungen geteilt, wobei man eine Röhre, die 2 Zoll im Diameter hat, eine einböhrichte, eine Röhre, deren Oefnung noch einmal so viel Quadratfläche hat, eine zweiböhrichte, und eine Röhre, die dreimal so viel Fläche hat, eine dreiböhrichte Röhre nent, u. s. w. Siehet man, da sich die Cirkelflächen, wie die Quadrate ihrer Diametrorum verhalten (§. 718. der Markscheidek.), die einböhrichte Röhre, als den Diameter eines Kannen-Maases an: So kan man leicht den Diameter einer zweiböhrigten, dreiböhrigten und so weiteren Röhre finden (§. 790. und 791. der Markscheidek.), auch kan man ohn'e grose Mühe einen Cirkel in ein Quadrat (§. 704. der Markscheidek.), oder dieses in ienen verwandeln, wenn man nur in diesem Fall zu 1000, 785 und dem gegebenen Quadrat die Cirkelfläche, zu dieser aber den Diameter findet (§. 717. und 724. der Markscheidek.), endlich kan man auch ein Quadrat in ein Rechtek verwandeln (§. 700. der Markscheidek.).

Die krummen Zapfen macht man aus gegossenem Eisen, und gibt ihnen bei a, Tab. XXVIIII. fig. 138, einen Reifen von ½ Zoll dik, der in eine eben so grose Vertiefung im Pudeisen passet, wodurch dann das Schmier mehr an den Zapfen gehalten wird.

Die Förderung mit Kehrrädern komt kaum den zehnten Teil so hoch, als die mit Pferdegöpeln.

Das Bremswerk kan man so einrichten, daß man bald in der Höhe der Sole der Radestube, und bald über der halben Höhe des Rades in der Schüz- oder Bremsstube bremset und anschüzzet.

Wenn die Schächte über 130, 140 bis 150 Lachter tief werden: So brechen gern die eiserne Seiler, und das ganze Treiben gehet zu schwer. Am Haarze legt man daher, um den Seilern die Last abzunehmen, in einer Teufe von 100 Lachter eine Welle a b mit 4 Körben c d e f, Tab. XXX. fig. 139, woran sich dann auf zwei Körben c f die obern, auf zwei andern d e aber die unteren von der Welle weiter in den Schacht gehende Seiler auf- und abwikkeln, so, daß iene die Welle herumziehen, und 8 Fus, diese aber nur 2 Fus 4 Zoll hoch sind, also die Kraft weiter, als die Last vom Ruhepunkt entfernt ist, bei dieser Vorrichtung muß man sich indessen eines Bremsrades g h zum Einhalten bedienen. Es muß dabei die Tonne gestürzt, und das Gefördertе wieder an eine andere, in eben den Schacht gehende Treibkunst angeschlagen, oder zu einer nahe liegenden Treibkunst in einem andern Schacht durch eine Strekke k gefördert werden. Allemal ist diese Einrichtung beschwerlich und kostbar, und deßwegen ist es besser, wenn man ein und etliche Kehrräder in der Grube unter einander hängen kan. Statt der oberen Seiler kan man auch zwei Schachtgestänge zu dem Korbe leiten, wenn man nur oben beim Schacht ein liegendes Kreuz

macht,

macht, und dadurch Schacht- und Feldgestänge mit einander verbindet.

Endlich gebraucht man Statt der hanfenen und eisernen Seiler auch lederne. Wenn man eiserne oder hanfene gebrauchen soll, das haben wir beim Pferdegöpel angezeigt.

Damit der Anschüzzer, wenn das Kehrrad weit vom Schacht liegt, wissen möge, wenn die volle Tonne ganz, oder über die Hälfte aus dem Schacht ist, und mit der leeren wechselt, in welchem leztern Fall man dann, damit man wegen der Ueberwucht des leeren Seils keine Brüche bekommen möge, den Zufluß des Wassers in Zeiten vermindern muß: So mache man in der Anschüzstube einen Weiser, der zeigt, wenn die volle Tonne halb oder ganz aus dem Schacht getrieben ist, und zwar so. Man zerfälle die Zahl, welche anzeigt, wie vielmal das Kehrrad herumlaufen muß, bis die Tonne über die Hängbank komt, in schikliche Factores, und mache ein Räderwerk, wovon das erste Rad, das Rad, woran die Bewegung anfängt, so vielmal herum gehet, bis das lezte, woran der Zeiger ist, einmal herum komt, als Umgänge des Kehrrades erfordert werden, um eine Tonne heraus zu treiben (§. 163.). Gehet zum Beispiel das Kehrrad 24 mal herum, bis eine Tonne oder ein Sak zu Tage komt: So zerfälle man die Zahl 24 in die Factores 4 und 6, da man dann zwei Getriebe bekomt (§. 163.). Man nehme also

zu dem ersten Getriebe a, Tab. XXXI. fig. 140, woran die Bewegung anfängt, eine beliebige Zahl Zähne, oder Triebstökke, zum Beispiel 6, dem Stirnrad b aber, in welches solches eingreift, gebe man 24 Zähne, so gehet der Kumpf a 4 mal herum, bis das Stirnrad b einmal herum komt, dem Kumpf c an diesem Rade gebe man wieder 6 Triebstökke, dem Stirnrad d aber, worin solches eingreift, und woran vorn vor dem Zeigerblat der Zeiger ef ist, 36 Zähne, so gehet der Kumpf c 6 mal herum, bis das Stirnrad d einmal herum komt, und demnach komt der Zeiger ef nur einmal herum bis der Kumpf a 24 mal herum läuft (§. 163.). Diesemnach verbinde man den Kumpf a nur so mit dem Umgang des Kehrrades, daß solcher einmal herum gehet, bis auch dieses Rad einmal herum komt, so weist der Zeiger, wenn er einmal herum ist, daß das Kehrrad 24 mal umgelaufen, und eine Tonne heraus ist. Diese Verbindung nun erhalte man so. Man mache an die erste, die Hauptschwinge des Feldgestänges, damit man kein zu langes Gestänge zu diesem Zeigerwerk bekomt, ein Fus hoch über der Axe, welches Maas aber willkührlich ist, einen Punkt, und bemerke die Gröse der Sehne von dem Bogen, den dieser Punkt beschreibt, wenn das Gestänge einmal auf- und abgehet, oder man beschreibe nach dem grosen Maasstabe mit der Entfernung ab der Axe von dem Nagel des in ihr liegenden Gestänges einen

Bogen cg, Tab. XXXI. fig. 141, und messe von einem Punkt e bis in den Punkt f die Gröse des ganzen Hubs nach eben diesem Maasstab ab (§. 307.), ziehe alsdann aber die Radii ae und af, in der Weite ag von 1 Fus nach eben diesem Maasstaab nun beschreibe man den Bogen hi, und messe dessen Sehne auf dem Maasstaabe, diese auf die eine oder andere Art gefundene Sehne teile man endlich in die Hälfte, und mache die Korbe gh von Mittel zu Mittel gemessen, gerade so gros, als diese Hälfte ist, Tab. XXXI. fig 140: So gehet der Zeiger ef, wenn nur diese Korbe durch ein kleines Gestänge mit der gedachten Schwinge gehörig zusammen gehängt wird, einmal um, bis das Kehrrad 24 mal umgehet, und eine Tonne heraus ist. Diese leztere Verbindung aber mache man eigentlich so. Man verbinde eine kleine Korbstange hi, damit sich das Gestänge lenken oder beugen könne, mit dem Arm ki eines Zwillings ikl, an den andern Arm kl dieses Zwillings hingegen hänge man ein kleines Gestänge lm, das wie ein Klopfgestänge unterstüzt, und 1 Fus über der Axe der ersten Schwinge an eben diese Schwinge mit einem Nagel angehängt ist, alles so, daß, wenn das Rad auf dem halben Hub stehet, der krumme Zapfen gh mit der Linie gi, und die Korbstange hi mit dem Arm ki des Zwillings, das kleine Gestänge lm aber mit dem Arm kl dieses Zwillings und der ersten Schwinge

einen rechten Winkel macht, so aber auch alle Unterstüzzungen des Gestänges mit ihm lauter rechte Winkel formiren. Endlich und zulezt mache man auf das Zeigerblat 24 Teile; So deutet ieder einen Umgang an, und man weiß daran, wie weit die Tonne, oder der Sak heraus getrieben ist: Damit aber solches auch der Schüzzer hören möge, wenn er nicht auf das Zeigerblat sehen solte; So mache man an die Welle des Stirnrades d noch ein Rad n mit zwei Zapfen, die einander gerade entgegen gesezt sind, auf iede Seite aber einen Hammer o und p mit einem Ambos q; So klopft ein Hammer, das Rad mag links oder rechts umlaufen, wenn die Tonne halb, und auch wenn sie ganz aus dem Schachte ist, nur muß man stets, wenn man umschüzzet, den Hammer in die Höhe stellen, der nicht gedrukt wird, damit ihn der Zapfen nicht greifen möge, und die Maschine zerrissen werde. Wenn man will: So kan man auch an das andere Ende r der Welle ar einen krummen Zapfen machen, der so gestelt ist, daß er mit dem krummen Zapfen gh einen rechten Winkel macht, und den man, wie vorhin, wenn die Kunst auch auf dieser Seite auf den halben Hub gedrehet ist, mit einem kleinen Gestänge an die erste Schwinge des andern Feldgestänges des Kehrrades hängt.

Sonst hat auch der Stürzer, wie bei dem Pferdegöpel (§. 336.), an dem Seil Zeichen, woran er erken-

erkennet, wenn die Tonne halb heraus, wovon er dann den Anschützer durch ein Klopfgestänge benachrichtigen kan.

Sind die Aufschlagwasser stark, und kan der Kasten über dem Kehrrad nicht so gros gemacht werden, daß er die Wasser fasset, die wehrend dem, als das Kehrrad gebremset wird, zufliesen: So macht man in diesen Kasten eine Fehl- oder Fluthlotte, wodurch man dann das Wasser wehrend dem Bremsen fortlassen kan.

Damit das Feldgestänge nicht so leicht verfaule: So macht man über dasselbe Dächer, die aus Diehlen zusammen geschlagen, aber angestrichen, oder geteert werden, Tab. XXXI. fig. 142.

Der zweette Abschnitt
von
den Maschinen, welche die bei dem Grubenbau vorfallende Hinderniße aus dem Wege räumen.

§. 338.

Diese Maschinen teilen sich in Maschinen, wodurch die Wasser aus den Gruben geschaft werden, und in Maschinen, welche die bösen Wetter vertreiben.

§. 339.

Jenen sei das erste, diesen das andere Kapittel gewidmet.

Das erste Kapittel
von
den Maschinen, wodurch die Wasser aus den Gruben geschaft werden.

§. 340.

Da, wo die Wasser nicht stark, und nicht hoch zu ziehen sind, da bedienet man sich zu der Herausschaffung des Wassers des Haspels mit einer Tonne (§. 25. der Grubenbauk. und §. 333. und 335.), auch gebraucht man in diesem Fall zuweiln die Tonnen der Pferde- und Wassergöpel (§. 336. und 337.), und fördert nicht selten Berg und Wasser in einer Tonne. Zu denen eigentlichen Maschinen hingegen, wodurch die Wasser aus den Gruben geschaft werden (§. 36. und 120. der Grubenbauk.), kan man in diesen Tagen vornehmlich zählen: Die Handpumpen mit Schwengeln und Waagenbalken, die Handpumpen mit einem Rad, die Roßkünste, die Paternosterwerke, oder die Kettenkünste, die Wasser- Feld- oder Stangenkünste, die Wassersäulenmaschinen, die Luftmaschinen, die Hebelmaschinen, und die Feuermaschinen.

§. 341.

Wir wollen in den nachfolgenden §. §. zeigen, wie man sie bauen müsse, vor allen Dingen aber verschiedene Bohrmaschinen angeben, wodurch die Saug- und Kolbenröhren gebohret werden (§. 305. und 308.).

§. 342.

Eine Bohrmaschine zu machen, um darauf Röhren zu bohren (§. 341.).

Erste Auflösung.

1) Man nehme zwei Bohrbäume ab und cd, Tab. XXXI. fig. 143, die 8 Zoll breit und dik, und auf ieder Seite der zu bohrenden Röhre so lang, als der Bohrer, sind, und befestige solche an die Zapfen der in die Erde gegrabenen 1 Fus dikken und breiten Posten oder auch sogenanten Säulen e e e e e, so, daß die Oberfläche dieser Bäume völlig horizontal liegt, und von der Erde 4 Fus entfernt ist, die Bäume auch eben so weit von einander liegen.

2) In der Länge der Röhren, die man bohren will, befestige man zwischen den Bäumen ab und cd in einer Nut zwei 1 Fus breite und 8 Zoll dikke Riegel f und g, auf diese aber zapfe man vier 8 Zoll breite und dikke kleine Armen i k l m ein, die so weit von einander stehen, als die Röhren, die man bohren will, dik sind, damit man zwischen diese Armen die Röhren, die gebohret werden sollen, fest keilen könne. Jezt

3) mache

3) mache man zwei Regeln no, die sich auf den Bohrbäumen verschieben lassen, und bei n und o mit halbcirkelrunden eisernen Pfannen versehen sind, die in der Axe der zu bohrenden Röhre liegen, damit aber diese Regeln nicht verrukt werden, sondern stete gehen, so mache man an diese Regeln bei p und q Absäzze mit Zungen, und hobele zu eben dem Ende die Bohrbäume inwendig nach der Schnur sauber ab. Endlich

4) mache man nach der Gröse der Oefnung, welche die Röhre haben soll, einen Schnekkenbohrer, Tab. XXXI. fig. 144. oder einen Hakkenbohrer, Tab. XXXI. fig. 145, oder auch einen Schaufelbohrer, Tab. XXXI. fig. 146, wobei wir aber bemerken, daß die zwei ersteren die beste sind; diese Bohrer nun versehe man mit einem 3½ Fus langen Kreuzze abcd, oder mit einem kleinen Schwungrad mit einer Korbe, woran zwei Mann drehen, damit man solche gehörig umdrehen könne. Will man demnach

5) auf einer solchen Bohrmaschine, einer gemeiniglich sogenanten Bohrbank, eine Röhre bohren, die bis 24 Fus lang sein kan: So keile man solche zwischen den Armen iklm mit Keilen fest, so, daß sie von einem Mittelpunkt bis zum andern horizontal liegt, man fange alsdenn an mit dem auf die Regel gelegten Bohrer zu bohren, und, wenn die Röhre sehr lang, oder in der Mitte gekrümt ist,

so

so bohre man solche von ieder Seite nur bis in die Hälfte, doch so, daß beide Oefnungen auf einander treffen.

Mit dieser Maschine kan man nur allein hölzerne Röhren mit der Hand bohren: Will man aber metallene und eiserne Stiefel bohren (§. 305.), welches, damit die Spähne heraus fallen, am besten stehend geschiehet; So spanne man den Stiefel ab, Tab. XXXII fig. 147, in den Waagen cdef, der sich zwischen zwei Leitungen gh und ik senkrecht auf und ab bewegen läst, den Stiefel selbst aber befestige man an einem Kloben l von sechs Rollen, damit man ihn nach Gefallen herauf, und herablassen kann. Man mache aus Holz einen etwas konischen Cylinder, der bei ab, Tab. XXXII. fig. 148, im Durchmesser so dik ist, als der Stiefel weit werden soll, auf der Seitenfläche aber befestige man, wie die Figur zeigt, durch zwei eiserne Ringe ab und cd, nach Beschaffenheit der Weite des Stiefels, 6, 8 und mehr wol gestählte Messer, und stekke diesen Bohrer an die eiserne 2 Zoll dikke Bohrstange am, Tab. XXXII. fig. 147, die bei m in einer Spuhr oder Pfanne gehet, und in der Höhe von 5 Fus einen oder zwei eiserne Ring n hat, wodurch man denn einen oder zwei Ziehepengel op stekken, und durch deren Hülfe den Bohrer umdrehen und die Stiefel bohren kan. Findet man bei dem Bohren, daß der Bohrer nicht mehr greift; So läst

man

man den Stiefel durch den Flaschenzug etwas herunter: Und wenn die zu bohrende Stiefel sehr schwer sind; So windet man an der Erde das Seil von dem Kloben um einen Horn- oder Creuzhaspel (§. 153. und 157.), damit ein, oder etliche Mann den Stiefel auf- und ablassen können.

Andere Auflösung.

1) Man mache, wie vorhin, eine Bohrbank abcd, Tab. XXXII. fig. 149.

2) Man verfertige aus 8 Zoll dikkem und breitem Holz einen Rahmen efgh, der mit einer 2 Zoll dikken und breiten Zunge in einer Nut in den Bohrbäumen läufet, und mit Armen ikl, und einer unten an dem Waagen befestigten gezahnten Stange mn versehen ist, in die ein Kumpf o von 6 Triebstökken mit zwei Korben greift, wovon die Schrift 3 bis 3¼ Zoll ist (§. 334.).

3) Auf eine in der Axe der zu bohrenden Röhre liegenden Welle pq mache man einen Trilling rs von 24 Stökken von der vorigen Schrift, und lasse in solchen ein mit Spillen versehenes Kamrad tu von 72 Kämmen greifen (§. 335. erste Auflös. und fünfte Auflös.): So kan der Bohrer durch das Kamrad herum gedrehet, die Röhre durch den Kumpf o aber stets wider den Bohrer gehalten werden. Weil aber

4) der Bohrer beim Anfang des Bohrens, wegen seiner Länge sehr schwanket: So unterstüzze man

ihn durch starke Bretter v w, die unten bei v ein Gewerbe haben, und sich nach dem Räderwerk zu beilegen, wenn der Waagen an sie stößt.

Man siehet bei dieser Maschine von selbst ein, daß man auf die Welle, woran das Kamrad ist, ein Trett- oder Wasserrad sezzen, und das Kamrad zugleich in ein Stirnrad verwandeln, folglich diese Maschinen auch durch Menschen, Thiere oder Wasser bewegen könne. Das leztere geschiehet, auch dadurch, wenn man in den Zapfen eines Wasserrades ein vierekkiges Loch macht, und darinnen den Bohrer befestiget. Auf diese Art kan man eine Bohrmaschine an einem ieden Rade, das zu einem andern Gebrauch da ist, anbringen.

Eine solche Bohrmaschine kan man auch so einrichten, daß dieselbe den Waagen mit der Röhre selbst nach schiebt, und das geschiehet so. Man richte die Maschine wie zuvor ein, an das auf beiden Seiten mit Kammen versehene Kamrad a aber, Tab. XXXIII. fig. 150, mache man ein liegendes Stirnrad b von eben so vielen Zähnen, als der Trilling c Triebstökke hat, und befestige an diesem Rad bei b eine um eine kleine Axe bewegliche Sperklinke b d und e f, wovon die eine oben bei d, die andere aber unten bei f in das Sperrad g eingreift (§. 156.), an dessen Welle dann der Kumpf h ist, welcher den Waagen bei dem Bohren nachschiebt.

Es ist von selbst klar, daß man auf die Welle des doppelten Kamrades ein Trett-oder Wasserrad sezzen, und in diesem Fall die Spillen weglassen, also auch diese Maschine durch Menschen, Thiere und das Wasser bewegen könne.

Man kan auserdem auch die zu bohrenden hölzernen Röhren (§. 300.) an ein Wasserrad, und zwar in einen um einen krummen Zapfen gelegten Schuh ab befestigen, Tab. XXXIII. fig. 151, in diesem Fall aber macht man den Waagen cd aus einem Stük Holz, befestiget den Bohrer in den Arm de, macht bei f ein Seil fest, ziehet solches bei e und g um Rollen, und bindet es unter dem Waagen an die Walze h, die eine Korbe hat, da man dann durch diese Korbe den Bohrer anschieben kan, allein man braucht stets einen Mann zum Anhalten.

Es ist wol gethan, wenn man in der Nut der Bohrbäume Rollen a anbringt, Tab. XXXIII. fig. 152, damit darauf die Zunge des Waagens laufen, und eine grösere Friction vermieden werden könne.

Man kan auch metallene Stiefel durch ein Spillen-Trett-oder Wasserrad bohren, wenn man an den Bohrer einen Trilling a macht, und in diesen, ein auf der Welle des Spill-Trett-oder Wasserrades stehendes Kamrad b greifen läst, Tab. XXXIIII. fig. 153. Es ist bei dem Bohren der metallenen Röhren wol gethan, wenn man zum ersten mal nur

erst die gröbsten Bukkeln wegbohret, und die Messer nicht so scharf, und so stellet, daß eins um das andere greifet. Man macht auch noch an einen cylindrischen Stein eine Stange, und schleift nach dem Bohren, durch Auf- und Abschieben, mit Wasser die Bohrspähne weg.

Wir bemerken noch, daß man alle diese Maschinen, besonders die, welche durch Spillen- und Tretträder in Bewegung gesezt werden, so leicht machen muß, als möglich ist, damit eine grösere Friction vermieden werden möge (§. 187)., inzwischen kan man die Spillenräder 6, 7, 8, 9, 10, 11, bis 12-, die Tretträder aber 14 bis 20 Fus hoch machen (§. 335. 3te und 4te Auflös.), welche leztere Höhe dann auch die Wasserräder haben können, wenn sie zu dem Röhrenbohren besonders gebauet werden, und nicht etwa schon zu einer andern Absicht da sind, da sie eine schon bestimmte Höhe haben.

§. 343.

Handpumpen mit Schwengeln zu machen (§. 305. 306. 307. 308. 309. 310. und 311.).

Erste Auflösung.

1) Man mache aus einer hölzernen Röhre, die 5 bis 6 Zoll weit, im Holz 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll dik, und 4 Fus lang ist, einen Pumpenstok abcd, Tab. XXXIIII. fig. 154, und nagele oben daran einen aus Holz gehauenen Ausguß de, der im Lichten

6 Zoll weit und breit ist, 6 Zoll über dem untern Ende b c aber meisele man in diesen Stok ein Loch, von 5 Zoll weit, und 7 Zoll hoch, damit man zu dem Thürgen kommen könne (§. 305.), und schlage dieses Loch mit einem Sponten k zu.

2) Man mache aus einer hölzernen Röhre, die $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll weit ist, und also $\frac{1}{3}$ von der Weite des Pumpenstoks zu ihrer Oefnung hat, mit dem Holz aber der Oefnung dieses Stokkes in der Dikke gleichet, ein Kielstökkel e f g h, das 3 bis 4 Fus lang, und bei h g zugespizt ist, auf die Oberfläche e f aber nagele man mit dem Lappen a, Tab. XXXIIII. fig. 155, eine Klappe, oder ein Thürgen von Büffelleder (§. 305.), das über die Oefnung des Kielstökkels auf allen Seiten $1\frac{1}{2}$ Zoll vorgehet, und ein angeschraubtes Klözgen b hat, das $\frac{1}{2}$ Zoll enger als die Oefnung der Röhre und $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch ist, zwischen welchem und dem untersten Leder aber noch einige lederne Scheiben liegen, damit das Thürgen steif und schwer werde, und um desto leichter zufalle. Dieses so nun verfertigte Kielstökkel stekke man an dem Ort, wo der Spont ist, 6 Zoll tief in den Pumpenstok, und damit es fest hänge, auch keine Luft zwischen ihm, und dem Pumpenstok durchkommen könne: So schlage man in der Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Zoll vom Kielstökkel im Kreis herum lange dünne hölzerne Keile in den Boden b c des Pumpenstoks.

3) Man stose an das Kielstökkel von eben solchen hölzernen Röhren, woraus man dieses gemacht hat, ein Anstekkiel (§. 308.), das an dem Ort, wo es bei gh an das Kielstökkel angestosen wird, etwas ausgeschnitten worden, und bis in den Sumpf reichet (§. 24. der Grubenbauk.). Diese beiden Röhren aber hänge man mit ein oder zwei Klammern an dem Ort, wo sie in einander gestekt werden, zusammen, und mache, wenn man im Abteufen begriffen ist, an das Anstekkiel einen Schleucher (§. 308.), man sehe inzwischen bei der Länge der Anstekröhren darauf, daß die ganze Pumpe bis unter den Kolben, wenn solcher ausgehoben hat, nur 28 Fus hoch hebet (§. 311.). Jezt

4) mache man aus irlen, oder anderem zarten Holz, das nicht reist, einen Kolben abcd, Tab. XXXIIII. fig. 156, der 6 Zoll hoch, und oben bei ab ½ Zoll, unten bei cd hingegen, damit er nicht anstreiche, 1½ Zoll im Diameter kleiner ist, als der Diameter der Oefnung des Pumpenstoks, der Höhe nach aber bohre man durch die Mitte desselben ein 1 zölliges Loch, und noch 5 bis 6 solche Löcher zwischen diesem und dem Rand im Kreise herum, beschlage aber auch den Kolben oben und unten, mit einem 1 Zoll breiten, und ¼ Zoll dikken angenagelten eisernen Ring.

5) Man mache aus ¾ Zoll dikkem Eisen eine Kolbenstange ab, Tab. XXXIIII. fig. 157, die bei c

mit einem Ring, bei a aber mit einer Flügelschraube, und bei b, wo sie 2 Zoll breit ist, mit etlichen, einige Zoll von einander entfernten, ¾ Zoll weiten Löchern versehen, überhaupt aber von a bis b gerade so lang ist, daß das mittelste Loch in die Höhe der Axe des Schwengels zu liegen komt, und der Kolben noch um den halben Hub in den Stiefel gehen, aber dem Thürgen, um den gröseren schädlichen Raum zu vermeiden, so nahe tretten kan, als möglich ist (§. 307. und 309.).

6) Man mache aus Büffelleder zwei lederne Scheiben de, deren Diameter so gros, ia ein wenig gröser ist, als der Diameter des Pumpenstoks, mache in der Mitte durch iede ein ¾ Zoll weites Loch, lege solche auf den Kolben, stekke die Kolbenstange durch sie durch, und schraube Kolben und Stange fest zusammen, mache aber, damit solches desto besser geschehen könne, zwischen die Schrauben und den Kolben eine kleine eiserne Scheibe. Man mache ferner

7) einen hölzernen, 6 bis 8 Fus langen und 3 Zoll dikken Drükkel oder Schwengel ab, Tab. XXXV. fig. 158, der bei a eine, mit einem ¾ Zoll weiten Loch versehene eiserne Gabel, in der Weite von 1 Fus von dem Loche a aber ein eben so weites Loch c hat. Nunmehr

8) lasse man aus 1 Fus breitem und 7 bis 8 Zoll dikkem Holz eine Schwengelstüzze ik machen, Tab. XXXIII. fig. 154, die bei k nach der Dikke

des

des Drükkels ein Fus tief ausgescheret, an dem Pumpenstok angenagelt, und 4 Zoll vom obern Ende mit einem ¾ Zoll weiten Loch k versehen, aber auch 2 Fus und so lang ist, daß der Drükkel, wenn er auf dem halben Hub stehet, 1 Fus von der Pumpe a b absteht. Will man indessen diese Stüzze nicht selbst an die Pumpe machen, sondern auf das Geviere stellen (§. 104. der Grubenbauk.): So mache man solche von a bis b, Tab. XXXV. fig. 158, 3½ Fus hoch, und versehe dieselbe mit einem in das Gevier einzuzapfenden Zapfen a d, bei c aber auch mit einem ¾ Zoll weiten Loch. Zu dem Loch a in der Gabel des Drükkels, und dem Loch d in der Stüzze, Tab. XXXV. fig. 158 und 159, lasse man ferner zwei eiserne, ¾ Zoll dikke Nägel mit Schliesen machen, damit man durch ienen die Kolbenstange anhängen, durch diesen aber den Hebel in die Schwengelstüzze legen könne. Endlich

9) bringe man eine solche Pumpe an den Ort, wo man solche brauchen will, man sezze sie nemlich da aus den solchergestalt gemachten einzelen Teilen zusammen, aber so, daß der Nagel in der Schwengelstüzze, um des bequemeren Pumpens willen, 3½ Fus über dem Ort liegt, wo der Pumper stehet, und befestige sie durch Klammern an das Gezimmer, lasse aber den Schwengel in eine Hornstadt, oder ein Ort gehen, Tab. XXXV. fig. 160, (§. 46. und 52. der Grubenbauk.), und mache vor die Oefnung

des Anstekkiels oder des Schleuchers eine Seihe, oder ein eisernes Gegitter (§. 302. und 308.): So ist die sonst auch sogenante Schwengelpumpe fertig, wenn man nur alle Fugen mit Werk verstopft, und darüber Letten schmieret, damit keine Luft in dieselbe dringen kan, wobei sonst kein Luftleerer Raum entstehet, und die Pumpe nicht wirken kan (§. 306.).

Andere Auflösung.

1) Man mache aus 8 Zoll breitem, und 6 Zoll dikkem Holz einen 20 und mehr Fus langen Waagebalken, oder doppelten Schwengel a b, Tab. XXXVI. fig. 161, und lege solchen in eine Schwengelstüzze c d, so hat man auf beiden Seiten im Hub einen Hebel der ersten, im Schub aber einen Hebel der andern Art (§. 63. und 87.).

2) Bei a und b mache man Seiler an, die bis in die halbe Höhe eines Mannes herunter gehen, und unten kleine Knöbel oder Zwerchhölzer haben.

3) In der Entfernung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fus von der Axe c bringe man endlich die Kolbenstangen e f, mit ihren Pumpen an: So ist diese Pumpe fertig.

An einer solchen Pumpe können auf ieder Seite zwei und mehr Mann ziehen, und man kan dem Waagebalken auf ieder Seite zwei, also überhaupt vier Pumpen anhängen.

In starken Wassern und zwar bei Versuch- und Schürfarbeiten, worauf man noch keine Wasser-

künste bauen kan, thun diese Pumpen sehr gute Dienste.

Die dritte Auflösung.

1) Man mache, wie zuvor, einen etwas breiten Waagebalken ab, Tab. XXXVI. fig. 162, worauf ein Mann stehen kan, und hänge ihm zwei Pumpen an.

2) Man mache in der Höhe der Ellenbogen einen, in einem Balken cd hängenden Balancirer ef, und verbinde diesen durch eiserne Stangen gh und ik mit dem Waagebalken ab: So ist eine andere Art einer Schwengelpumpe fertig.

Man wird leicht einsehen, daß man mit der Pumpe der anderen Auflösung weit mehr ausrichten kan.

Die vierte Auflösung.

1) Man mache einen Winkelhebel abc, Tab. XXXVI. fig. 163, der an einer Welle db zwischen zwei Posten e und f beweglich ist (§. 107. 108. 109. 110. und 111.), so, daß der kurze Arm ab ein und einen halben Fus, der lange gc aber 6, 8 und mehr Fus lang ist.

2) Man mache an das Ende c des langen Arms ein Kloz von 30 bis 40 Pfund schwer, und versehe solches mit Handhaben: So können ein oder zwei Mann an diesem Kloz schieben, und es hilft solches bei dem Hub heben, wenn es von h herunter komt.

Man kan das Kloz, wovon diese Pumpe den Nahmen der Klozpumpe hat, auch weglassen, weil man so bald, als das Kloz über c nach i steigen soll, selbst eine Kraft anwenden muß, um dieses Kloz zu heben. Es nuzt besonders nichts, wenn man auf beiden Seiten der Welle kleine Armen macht, und zwei Pumpen anbringt.

Man kan an den langen Arm einer Pumpe mit einem Winkelhebel auch zwei Ziehepengel ab und ac, und so auf der andern Seite noch zwei andere solche Ziehepengel gh und gf machen, Tab. XXXVII. fig. 164, da man dann zwei und auch vier Pumpen an eine Welle sezzen kan. Dieses Pumpenwerks kan man sich vornehmlich da bedienen, wo die Wasser sehr stark sind, besonders bei den Versuch- und Schürfarbeiten, wo man nicht gleich Wasserkünste bauen kan.

Die fünfte Auflösung.

Man verbinde einen 12 bis 16 Fus langen Waagebalken ab, Tab. XXXVII. fig. 165, durch eiserne oder hölzerne Stangen cd und ef mit einem Fusschemel gh und gi: So kan man die Maschine durch Tretten bewegen, und so wol der Waagebalken als Fusschemel sind im Hub Hebel der ersten, im Schub aber Hebel der anderen Art (§. 63. und 87.).

Man siehet hierbei, daß durch den Fusschemel die zu dieser Maschine erforderliche Kraft sehr vermindert werde. Denn wenn man die in e anzuwen-

wendende Kraft, die sich zur Last in l, wie kl zu ke verhält, als eine Last ansiehet, so verhält sich die Kraft in h, zu dieser Last in e, wie gf zu gh (§. 87.).

Man kan diese Maschine auch so einrichten, daß man zugleich tritt und ziehet, Tab. XXXVIII. fig. 166.

Beide Maschinen sind in starken Wassern gut zu gebrauchen.

Nun noch verschiedene Anmerkungen. Wir erinnern ein vor allemal, daß man die Hebzeuge bei den Pumpen nicht zu schwer machen muß, teils um die Last selbst, teils um die Friction zu vermeiden (§. 187.).

Eben aus der Ursache thut man auch wol, wenn man alle diese Pumpen so einrichtet, daß zwischen dem Kolben, wenn solcher ausgehoben hat, dem Aushub (§. 310.), und der Ausgußröhre nur 8 Zoll bis 1 Fus hoch Wasser stehet. Wenn inzwischen das Wasser höher als 28, und bis auf etliche 30 Fus hoch gehoben werden soll: So muß man einen Aufsaz machen, oder zwei Pumpen über einander sezzen.

Den Hub an diesen Pumpen macht man nur 1, $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fus hoch, damit sie nicht zu schwer gehen, wobei man dann darauf zu sehen hat, daß die Axe des Schwengels nicht zu nahe an die Pumpe komt, damit die Kolbenstange nicht inwendig an dem Pumpenstok anstreiche, in welcher Absicht man

dann gern bei c, Tab. XXXIIII. fig. 157, ein Gewerbe macht, es richtet sich aber bei alle dem die iedesmalige Gröse des Hubs bei dem Auf- und Abgehen des Schwengels nach der Gröse des Winkels, den man mit demselben macht (§. 104.).

Aus dem 87. §. wird man von selbst begreifen, daß man um desto weniger Kraft gebraucht, ie länger an dem Schwengel der lange Arm des Hebels gegen den kurzen ist.

Man kan etliche Pumpen unter einander anbringen, und stets die, welche unter einer andern stehet, in einen Kasten, oder einen sogenanten Sumpf heben lassen, woraus dann die über ihr stehende das Wasser wieder weghebt.

Sind die Wasser so stark, daß sie von einer Pumpe nicht zu Sumpfe gehalten werden können: So muß man zwei und mehrere neben einander stellen.

Alle Handpumpen gebraucht man nur im Nothfall, und, wie wir zuvor schon angemerkt haben, bei Schürf- und Versucharbeiten, weil ihr Betrieb mit Menschen allzu kostbar ist.

Die Kolben, welche wir in der ersten Auflösung angegeben haben, nent man Scheibenkolben. Wenn man keine eiserne, sondern hölzerne Kolbenstangen, sogenante Zugstangen, gebraucht: So macht man, statt iener eisernen Kolbenstange, eine Gabel orupqts, Tab. XXXVIII. fig. 167, wo-

rinnen man dann die Zugstange mit Schrauben befestiget. Wir wollen noch einige andere Kolben angeben. Man mache

1) wie in der ersten Auflösung bei N. 4. gewiesen worden, einen Kolben abcd, Tab. XXXVIII. fig. 167, aber mit dem Unterscheid, daß man um denselben bei fg aus Büffelleder einen 2¼ Zoll hohen Ring, eine Stülpe efgh annagelt, woran Nagel an Nagel stehet, und die wie ein abgekürzter Kegel gestaltet, bei eh aber ⅛ bis ¼ Zoll weiter ist, als wie bei fg, durch diesen Kolben mache man indessen auch ein 3 Zoll weites Loch ik, und lege auf dasselbe eine Klappe l (erste Auflös. N. 2.). Damit aber

2) der Kolben an die Kolbenstange gehängt werden könne: So mache man einen Biegel amnd, der an kleinen Kolben 1½ bis 2, an grosen aber 2½ Zoll breit, und ¼ Zoll dik, von der Oberfläche ad des Kolbens aber gerechnet 6 Zoll hoch ist, diesen Biegel nun lasse man in das Holz des Kolbens ein, und bei b und o etwas umlegen, bei o aber mit einem 1 zölligen Loch versehen, wodurch man dann die eiserne Kolbenstange, oder, wenn man eine hölzerne Zugstange gebraucht, eine, 1 Fus hohe eiserne Gabel opq stekken, und diese Stange durch die Schrauben rs und tu, die ½ Zoll dik sind, fest machen kan. Diese Kolben gehen, weil nur ein lederner Ring oben mit seiner Schärfe an dem Pumpenstok

penstok anliegt, besonders, wenn das Kolbenloch sehr weit ist, und das Wasser geschwind durch dasselbe durchgehen kan, leichter, als wie die Scheibenkolben, und heben auch mehr Wasser. Man nent sie gemeiniglich Stiefelkolben.

Eine andere Art von Kolben mache man eben so, wie vorhin, nur mit dem Unterscheid, daß man den ledernen Ring oben um den Kolben legt, und ½ bis 1 Zoll über die Oberfläche ab desselben hervorgehen lässet, Tab. XXXVIII. fig. 168. Diese Kolben heisen Taschen- oder Eimerkolben.

Eine noch dritte Art von einem Kolben, der eigentlich ein Taschenkolben ist, bestehet in folgender. Man mache, wie in der ersten Auflösung bei N. 2. gewiesen worden, einen Kolben a b c d, Tab. XXXVIII. fig. 169, und lege oben um denselben einen ledernen Ring a e f d, an einem Stükke, mit diesem Kolben aber, mache man an denselben einen 1½ Fus hohen Aufsaz a d g h, und in solchen ein Loch i k l m, worinnen man die Klappe befestigen kan, auser dem aber mache man, wie die Figur zeigt, die Gabel an.

Man hat auser dem schon beschriebenen Klappenventil (erste Auflös. N. 2.) auch noch Muschelventile a, Kegelventile b, und Kugelventile c, Tab. XXXVIIII. fig. 170. 171 und 172. Die drei lezteren werden meistens von Metall oder Kupfer gemacht, und bei metallenen Stiefeln gebraucht (§. 305.). Man kan ihnen nicht so leicht helfen,

als wie den Klappenventilen, und sie lassen das Wasser nicht so geschwind durch, als wie diese, besonders müssen die Kugelventile sehr schwer gemacht werden, wenn sie die Oefnung des Kielstökkels, nach geschehenem Hub, wieder verschliessen sollen, weshalb sie dann dem Steigen des Wassers in der Saugröhre sehr widerstehen. Man braucht sie, wegen diesen Mängeln, bei Bergwerken gar nicht.

Es ist nicht gut, wenn man den Hub zu gros nimt, weiln alsdann die Kolben im Auf- und Abgehen mehr schief gedrukt werden folglich die Friction vermehrt wird. Ueberhaupt ist es vorteilhaft, wenn der Kolben so geschwind auf- und abgehet, als es nur möglich ist, weil dabei die Pumpen leichter gehen, und das durch die Geschwindigkeit ersezt wird, was an der Höhe des Hubs fehlet.

Die Geschwindigkeit des in der Saugröhre in die Höhe steigenden Wassers muß so gros sein, daß das Wasser bei dem Hub gleich hinter dem Kolben hersteigt, und kein leerer Raum zwischen ihm und der Oberfläche des steigenden Wassers übrig bleibt. Es darf also die Oefnung der Anstekröhre nicht zu weit sein.

In flachen Schächten können die Pumpen so lang sein, daß sie seiger gemessen 28 Fus hoch heben (§. 311.).

§. 344.

Eine Handpumpe mit einem Rade zu machen (§. 340.).

Erste

Erste Auflösung.

Man mache ein 10, 12 bis 14 Fus hohes Spillenrad ab, Tab. XXXX. fig. 173, so, daß zwei Mann daran ziehen können, und mache an selbiges eine doppelte Korbe c, die im Knie ce und cf 9 Zoll bis 1 Fus hoch ist, an diese aber zwei Kolbenstangen gh: So kan man zwei Pumpen neben einander treiben.

Oder:

Man mache, statt des Spillenrades ab, ein Trettrad, das durch Menschen oder Thiere bewegt wird (§. 335. 4te Auflös.).

Andere Auflösung.

Man mache, wie vorhin, ein Spillenrad ab, Tab. XXXX. fig. 174, auf die Welle aber sezze man ein Stirnrad cd, und lasse solches in den Trilling e eingreifen (§. 335. 2te Auflös.), an die Welle des Trillings hingegen mache man, wie zuvor, eine doppelte Korbe f mit ihren Kolbenstangen g und h.

Oder:

Man mache statt des Spillenrades ab ein Trettrad (§. 335. 4te Auflös.), das durch Menschen oder Thiere bewegt wird.

Auch dieser Maschinen bedient man sich nur im Nothfall, und da, wo keine Aufschlagwasser sind. Aus dem 87. und 160. §. wird man leicht einsehen, daß man mit diesen Pumpenwerken, wenn man die anhaltende Kraft eines Menschen auf 30 Pfund

schäzzet,

schäzzet, mehr ausrichten kan, als wie mit den vorigen Schwengelpumpen, die auch Schwengelkünste genennet werden (§. 343.). Man kan daher auf iede Seite des Wellbaums einen krummen Zapfen machen, und dieselbe nach dem Quadranten in der Welle befestigen (§. 337.), folglich 4 Pumpen neben einander anbringen.

Man kan bei einer solchen Maschine auch zwei Pumpen unter einander anbringen, und eine Maschine unter die andere sezzen.

§. 345.

Einen Wasserpferdegaipel, oder eine Roßkunst zu bauen (§. 340.).

Auflösung.

1) Man baue einen Gaipel a b c d, Tab. XXXXI. fig. 175, wie einen Pferdegaipel (§. 336. N. 1.), aber nur so weit vom Schacht ab, daß die Entfernung von dem nechsten langen Stos des Kunstschachtes bis zu dem Mittelpunkt des Gaipels 32 Fus beträgt.

2) Man mache eine stehende Welle, oder einen Spindelbaum e f, der 36 Fus lang, 1½ bis 2 Fus dik, und in der Mitte einige Fus hoch vierekkigt ist (§. 336. N. 2.), aber halb unter den Boden, in einem Kessel zu stehen komt, auf welchem Boden dann die Pferde gehen, deren Schicht nur 4 bis 6 Stunden lang ist.

3) Man

3) Man lege um den vierekkigen Teil a b c d der Welle, Tab. XXXXII. fig. 176, vier Hauptarme e f, g h, i k, und l m, die 46 Fus lang, 6 Zoll dik, und 7 Zoll breit sind, aber so, daß einer auf dieser, der andere darneben liegende aber auf der andern Seite, wie die Figur zeigt, um 10 Fus über den an ihm liegenden Arm vorstehet, und also die 10 Fus lange Deichseln i n entstehen, die Armen von n bis k aber noch 36 Fus lang sind. An diese Arme schifte man noch 4 andere eben so starke Armen o d, c p, b q und a r, wovon zwei über den Durchmesser gemessen 56 Fus lang sind, an die solchergestalt hervorstehende Deichseln nun mache man starke eiserne Hakken, damit man daran die Pferde anspannen könne. Auser dem schifte man zwischen einen ieden von diesen Armen noch einen Hilfsarm c 5, der von dem Mittelpunkt dieser Armen gemessen 18 Fus lang ist. Diese Armen verbinde man endlich, wie die Figur zeigt, durch Querbänder g f und u v, indem man diese über die Arme einschneidet, und alles mit hölzernen Nägeln, oder eisernen Schrauben zusammen befestiget. Sind so

4) die Armen zu einem Kamrad gemacht: So mache man aus 9 Zoll breiten und 6 bis 7 Zoll dikken Krümlingen, die man entweder über einander geblatet, und an diesem Ort mit 4 Schrauben versehen (§. 333. 3te Auflös. N. 2.), oder aus drei Zoll dikken, auf einander gelegten Krümmlingen gemacht

hat,

hat, ein Kamrad, das 36 Fus im Durchmesser hoch ist (§. 335. 5te Auflös. N. 2.), so daß die Armen $1\frac{1}{2}$ Zoll auf dem Kranze eingelassen sind, in dieses Rad aber sezze man 264 Kammen, da dann die Schrift ohngefähr $5\frac{1}{2}$ Zoll beträgt (§. 334.), damit inzwischen diese Kammen nicht alle auf einen Ort der Treibstökke kommen, und solche zu bald abschleifen: So sezze man einen Kammen um den andern um die Kammenbreite zurük. Und damit man verhindere, daß dieses Rad sich nicht herunter senke, sondern stets horizontal liege: So unterstüzze man dasselbe oben und unten mit 12 in die Armen und den Spindelbaum eingezapften Streben gh und gf, Tab. XXXXI. fig. 175. Jezt

5) mache man einen 9 Fus hohen, im Lichten 16 Zoll weiten Trilling hi, dessen Kränze 4 Zoll dik und 8 Zoll breit sind, und dessen Welle 2 Fus dik ist (§. 335. 2te Auflös.), und teile in demselben 66 Treibstökke aus, an eine Seite der 2 Fus dikken Welle dieses Trillings aber mache man einen einfachen, oder, wenn man an zwei Schachtstangen zwei Pumpen in einer Höhe neben einander stellen, und, wie man sagt, statt eines einfachen Zeugs, doppeltes Zeug machen will, einen doppelten krummen Zapfen mit einem Bleuel, von welchem lezteren dann das Knie ab und cd, Tab. XXXXIII. fig. 177, von Mittel zu Mittel gemessen 2 Fus, das noch einmal so grose Knie ef aber 4 Fus hoch ist, und also so wol an

dem einen als dem andern Knie ein Hub von 4 Fus entstehet. Weil nun ein solcher Zapfen viel auszustehen hat: So macht man den Hals a h 9 Zoll dik und 9 Zoll breit, die Kniee 8 Zoll breit und 6 Zoll dik, die Warzen b f und d g aber 8 Zoll dik, und 9 Zoll lang. Statt dieser der doppelten krummen Zapfen erwähle man inzwischen lieber zwei Korbenzapfen, die nach dem Quadranten gestelt sind, und wovon einer an diesem, der andere aber an dem andern Ende der Welle ist. Nunmehr

6) mache man eine 28 bis 30 Fus lange Korbstange h k, und stekke diese bei k in ein liegendes halbes Kreuz k l m, Tab. XXXXI. fig. 175, wovon ieder Arm von der Axe bis zum Nagel 6 Fus lang ist. An den Arm l m nun hänge man das Schachtgestänge m o, das eben so, wie das Feldgestänge durch Schlosse, wovon an einer Stange eins auf dieser, das andere aber auf der andern Seite ist, mit einander verknüpft, und 4 Zoll dik und 5 Zoll breit ist (§. 337.). Damit indessen dieses Kreuz desto besser zusammen halte: So versehe man solches mit einem Wangeisen k m, auch hänge man die Armen und Strebe bei n und p durch Kapeisen zusammen. Weil der Hängnagel m, Tab. XXXXI. fig. 175, in dem das Kreuz auf- und abgehet, und einen Cirkelbogen beschreibt (§. 403. der Markscheidek.), nicht stets in der Perpendikularlinie b c bleibt, Tab. XXXXIII. fig. 178: So geschiehet es auch,

daß dadurch die Kolben schief gezogen werden, wodurch dann ein Zwängen und stärkeres Reiben in dem Saz entstehet. Um nun dieses zu vermeiden: So kan man auch an den Arm a d des halben Kreuzzes g a d, so, wie die Figur zeigt, einen Krümling e f machen, dessen äuserster Cirkel mit dem Radio a d = a g beschrieben, und der etliche Fus länger ist, als der ganze Hub, über dieses Cirkelhalbekreuz aber muß man eine starke eiserne, eine sogenannte Uhrkette hängen, Tab. XXXXIII. fig. 178 und 179, und dann an diese die Schachtstangen, so bleiben solche stets in der Perpendikularlinie c b. Bei alle dem mache man inzwischen die ganze Einrichtung und Stellung der Maschine so, daß, wenn die Kunst auf dem halben Hub stehet, nemlich das Knie p q des Korbelzapfens Tab. XXXXI. fig. 175, mit der Linie q n einen rechten Winkel macht, alsdann die Korbstange p n mit dem Arm l n des halben Kreuzzes einen rechten Winkel macht, wenn man von Axen, oder Mittelpunkten zu Mittelpunkten gerade Linien ziehet (§. 337.), daß die Axen der Wellbäume an dem Trilling und halben Kreuz mit der Gestänglinie rechte Winkel machen, oder die seigere Fläche durch die Gestänglinie auf der seigern Fläche durch die Axen senkrecht stehet, und, daß die Axe der Trillingswelle, wo möglich, dem nechsten Schachtstos parallel ist. Eben so mache man aber auch diese Einrichtung auf der andern Seite, nachdem die Kunst auf dieser Seite auf den

halben Hub gedrehet worden, wenn man zwei krumme Zapfen an der Trillingswelle anbringen will, (N. 5.). Jezt

7) finde man die Weite der Sätze (§. 310.) ohngefähr so. Man lasse die Wasser aus dem Sumpfe des Kunstschachtes in einen parallelopipedischen Kasten laufen, und zwar von der Zeit einer Minute, und berechne den kubischen Inhalt des in diesen Kasten gelaufenen Wassers (§. 776. der Markscheidek.), diesen Inhalt aber dividire man durch die Zahl, um wie vielmal der Trilling in einer Minute bei dem Umtreiben der Maschine umgehet, die dann bei einer solchen Maschine 9 ist, so weiß man, wie viele Kubikfus Wasser man auf einmal mit der Roßkunst heben muß. Weil nun der Hub 4 Fus ist: So dividire man den Quotienten durch 4, so bekomt man die Grundfläche des Sazzes (§. 780. der Markscheidek.), zu dieser nun suche man den Diameter (§. 724. der Markscheidek.), so hat man den Diameter des Sazzes. Findet man, daß dieser zu gros und über 12, ja 18 Zoll ist: So teile man die zuvor gefundene Grundfläche durch 2, und suche zur halben Grundfläche den Diameter, so bekomt man zwei Sätze neben einander. Bei der solchergestalt gefundenen Weite des Sazzes müssen wir bemerken, daß der Zufluß des Wassers von dem im Sumpfe des Kunstschachtes stehenden Wasser stets etwas zurük gehalten wird, und daß es besser ist,

wenn man auf der Sole des Schachtes das Wasser von einer Minuten in einen Kasten schöpfen kan. Ueberhaupt ist es wol gethan, wenn man die Säzze um einige Zolle weiter macht, als diese Rechnung gibt, weil durch das beständige Arbeiten in einer solchen Grube dem Schacht stets mehrere Wasser zugehauen werden. Wer Erfahrung genug hat, der kan aus dem blosen Zufluß des Wassers urteilen, wie weit die Pumpen sein müssen, und ob man nur eine, oder zwei in einer Höhe neben einander, also einfaches, oder doppeltes Zeug haben müsse.

8) Nach der solchergestalt gefundenen Weite der Sätze lasse man aus 1 Zoll dikkem Eisen einen Cylinder giesen, der 4 Fus und 6 Zoll hoch ist, worinnen der Kolben so wol bei dem Aushub, als Schub noch ganz im Eisen bleibet, diesen Cylinder aber bohre man wol aus (§. 342.), und fasse ihn auf die folgende Art, oben und unten in Holz ein. Man nehme von einem Tannenbaum ein 2 Fus langes Stük Holz ab, Tab. XXXXIII. fig. 180, das im Durchmesser 6 Zoll gröser ist, als der Durchmesser des eisernen Sazzes mit der Dikke des Eisens gemessen, und höhle solches erst nach dem Lichten des Sazzes, dann aber auch von b bis c noch 6 Zoll lang nach der Weite des Sazzes mit dem Eisen gemessen aus, und stekke in diese lezte Höhlung dieses Holzes, des sogenanten Aufsazzes den Saz, an dem andern Ende aber befestige man durch Nägel

einen im Lichten 6 bis 8 Zoll weiten und breiten Ausguß d. Man nehme ferner ein eben solches Stük Holz ef, das aber nur 18 Zoll lang ist, damit der schädliche Raum nicht zu gros werde (§. 309.), und stekke in solches, wie vorhin, 6 Zoll tief den Saz, eben so tief stekke man aber auch in dasselbe das Kielstökkel g mit seiner Klappe, das im Saz zwei Zoll dikker ist, als auser demselben, und also einen Absaz bekomt, gerade über dem Kielstökkel hingegen mache man ein 4 Zoll breites, und 6 Zoll hohes Spuntloch, und dazu einen pyramidalischen Spunten h (§. 343. 1te Auflös. N. 1.), so bleibt vor die Klappe ein Spielraum von 6 Zoll übrig. Endlich mache man auch an das Kielstökkel, das Anstekkiel, das aus Aspen- oder Eichen- 6, 7 bis 8 Zoll dikkem Holze bestehet, an dieses aber den Schleucher, wenn die Pumpe in den Sumpf zu stehen komt, gebe indessen den Saugröhren bei 7 und 8 zölligen Säzzen eine Weite von 2, bei einer Weite von 9 bis 12 Zoll hingegen eine Weite von 2½ Zoll, überhaupt gebe man dem Durchmesser der Anstökröhren ⅓ von dem Durchmesser des Sazzes, wovon die Erfahrung zeigt, daß alsdann die Säzze stets voll heben, und sich die Geschwindigkeiten des Wassers, wie die Quadrate der Diametrorum der Oefnungen dieser Röhren verhalten (§. 718. der Markscheidek. und §. 343. 1te Auflös. N. 2.), alles richte man inzwischen so ein, daß der ganze Saz bis unter den Kol-

ben,

ben, wenn er ausgehoben hat, nur 28 Fus hoch hebt (§. 311.). Damit auch die Einfassungen mit den Sàzzen desto besser zusammen halten: So binde man ieden Aufsaz, wie die Figur zeigt, mit drei, $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten und einem starken, $\frac{1}{4}$ Zoll dikken eisernen Ringen, zuvor aber, und ehe man Aufsaz und Saz feste macht, verstopfe man alle Rizze zwischen dem Saz und Holze wol mit Werk, und wenn diese Sàzze solchergestalt mit Ringen gebunden sind, so schlage man nahe an dem Eisen des Sazzes in den Rand des Holzes schmale bůchene Keile, und das zwar im Kreis, herum. Will man statt dessen einen hohen Saz mit einem Aufsazze machen (§. 310): So mache man den obern Aufsaz so hoch, als die Pumpe über sich heben soll, und binde ihn oft mit eisernen Ringen. Einen

9) so zubereiteten Saz befestige man an dem Ort, wo er ausgiesen soll, in dem Kunstschachte so. Man lege unter den oberen Aufsaz zwei, 4 Zoll dikke, und 6 Zoll breite Lager ab, Tab. XXXXIIII. fig. 181, eben solche Lager cd aber lege man unter den untern Aufsaz, und zwar so, daß, wenn Schrot auf Schrot gesezt ist, diese Lager zwischen zwei Jöcher zu liegen kommen (§. 106. der Grubenbauk.): So ist der Saz vor dem Fall sicher, und es hångt auch das Kielstökkel, das, so weit es im Saz ist, einen Absaz hat, fest (N. 8.). Damit aber der Saz nicht zwischen den Lagern in die Höhe gezogen wer-

den könne: So mache man auf beiden Seiten der Lager zwischen die obere Lager und die untere Einfassung, die nach der Rundung des Sazzes ausgehauene Streben ef. Bestehet die Zimmerung in dem Schacht im Gegenteil aus Polzenzimmerung (§. 110 der Grubenbauk.); So lege man die Lager, da, wo die Jöcher darauf zutreffen, auf die Jöcher ab, Tab XXXXIIII. fig. 182: Wo dieses aber nicht ist, da mache man Stelzen oder Polze c und d, und verwahre die Säzze, wie vorhin, mit Streben: Damit aber der Saz, mit samt dem Lager, wenn scharf geliedert ist, nicht in die Höhe gehoben werde; So mache man auch zwischen die Lager und das nechste obere Joch Polzen e, f, g und h. Bei der Befestigung dieser Säzze sehe man endlich aber auch darauf, daß solche senkrecht, und so weit von dem Schachtgestänge abstehen, daß zwischen diesem Gestänge und dem Aufsaz, wenn ienes auf den halben Hub stehet, ein Raum von 2 bis 3 Zoll ist. Eben so nun mache man auch die Lager in den flachen Schächten, nur mit dem Unterscheid, daß die Axe des Sazzes der Schachtgestänglinie parallel ist, und in der gehörigen Weite von dem Gestäng abstehet. Jezt

10) bringe man durch Haspel, Bremsräder, oder Treibkünste die Säzze in die Grube, und auf ihr Lager, und stose das Anstekkiel an das Kielstökkel, die Wechsel aber, den Ort, wo sie zusammen gesto-

gestosen sind, verstopfe man mit Werk, und schmiere alle Rizzen mit Thon zu. Damit aber auch die Röhren fest hängen: So hänge man sie an den Wechseln durch eiserne Klammern zusammen. Da nun, wo

11) ein Saz ausgieset, da mache man auf die Lager nach der Menge des Wassers, so auf einmal gehoben wird, einen, und zwar damit die Pumpen nicht so leicht anschnarchen (§. 507.), mehr tiefen, als breiten und langen Kasten g, Tab. XXXXIIII. fig. 181, also einen sogenanten Sumpf, worinnen dann der untere Saz ausgiesen, der obere aber aus solchen das Wasser wieder aussaugen kan.

12) Damit man die Zugstange mit dem Kolben an das Schachtgestänge anhängen könne: So mache man einen Stanghakken, oder ein Krumeisen, und zwar auf die Art. Man lasse eine eiserne Platte, eine Krumeisenschiene ab, Tab. XXXXV. fig. 183. schmieden, die 2 Fus lang, 2½ Zoll breit, ⅜ Zoll dik, und in der Mitte mit einem 2 Zoll weiten vierekkigen Loch versehen ist. Man lasse einen Staab de machen, der von c bis d, wo er hinter einer andern Schiene mit einer Schraube versehen wird, so lang ist, als die Dikke der Schachtstangen, und woran das Stük c f in der Länge noch gerade so viel beträgt, als die Entfernung der Axe des Sazzes von dem Schachtgestänge, und die halbe Dikke der Zugstange, welcher Staab dann von f bis e noch 2 Zoll lang, und mit einem 1 Zoll langen, und halben Zoll breiten Loch fg

versehen ist, wodurch man eine Schliese machen kan. Damit sich nun dieser Hakken nicht beugen könne: So versehe man denselben mit zwei Strebbändern hi und kl, die so wol an diesen Staab, als an die Platte ab angeschweist worden, und in l, k, h und i 6 Zoll von dem Ort c entfernt sind: In die Platte oder Schiene mache man aber auch in einer Entfernung von 4 Zoll von einander ¾ Zoll weite vierekkige Löcher m, n, h, p, wodurch man Schrauben stekken kan, die so lang sind, als die Dikke des Schachtgestänges ist. Man mache ferner, wie vorhin, noch eine solche Platte qr, und versehe sie da, wo sie der Hakken und die Schrauben treffen, mit Löchern; So ist der ganze Stanghakken fertig. Jezt schlage man solchen auch an, und zwar so. Man drehe die Kunst auf den halben Hub, und lasse in die Axe des Sazzes ein Loth hängen, in der Entfernung von 3 Fus nun über der Oberfläche des Aufsazzes mache man den Stanghakken, indem man die Platten um ihre Dikke einläst, und die Löcher durch die Schachtstangen bohret, durch das Anziehen der Schrauben fest, aber so, daß, wenn man von f nach i die halbe Dikke der Zugstange misset, dieser Punkt in die Axe des Sazzes fält. Bei dieser Vorrichtung also erhebt sich der Hakken ce bei dem Aushub, da er auf den halben Hub angeschlagen worden, und der ganze Hub 4 Fus ist, 5 Fus über den Saz, und er ist gerade 1 Fus

hoch über diesem Saz, wenn die Kunst ausgeschoben hat. Es ist inzwischen bei alle diesem noch zu bemerken, daß es bei halben Kreuzzen über dem Schacht, die keine Uhrketten haben, besser ist, wann man die Stanghakken etwas höher anschlägt, und die Zugstange einige Lachter lang macht, weil alsdann der Winkel, den die Zugstange im Auf- und Abgehen mit der Axe des Sazzes macht, kleiner wird, folglich das Zwingen und Reiben des Kolbens in dem Sazze nicht so stark ist. Nunmehr

13) mache man auch einen Scheibenstiefel- oder Taschenkolben, der in dem Kolben 6 Zoll hoch ist (§. 343.), und bestimme die Länge der Zugstange auf die Art. Man messe von dem Orte im obern Auffsaz, wo sich der in ihn befestigte eiserne Saz endiget, 2 Fus an dem Saz herunter, so hat man den Ort, wo der Kolben stehet, wenn die Kunst auf dem halben Hub stehet; von diesem Punkt nun messe man, wenn die Kunst auf dem halben Hub stehet, bis in das Mittel des Stanghakkens, wo die Zugstange angehängt wird, so hat man die Höhe, oder Länge der Zugstange bis an den Ort, wo sie an den Stanghakken gestekt wird, und diese beträgt, weil der Stanghakken bei dem halben Hub in unseren Fall 3 Fus hoch über dem Auffsaz stehet, der Auffsaz bis an den in ihn gestekten eisernen Saz aber 1½ Fus lang ist, und dann der halbe Schub noch 2 Fus ausmacht, 6 Fus und 6 Zoll. Diesemnach, und

damit

damit die Stange noch etwas über den Hakken in die Höhe rage, nehme man eine 3 Zoll dikke, und 7 Fus lange Stange von festem Holze, und spizze solche, damit sie in die Gabel von dem Kolben gehet an einem Ende nach dieser Gabel, schraube dieselbe alsdann aber, nachdem man nach der Dikke der Schrauben an dem Kolben Löcher in sie gemacht, an diesen Kolben fest, und bohre in der Höhe von 6 Fus und 6 Zoll von der Oberfläche des Kolbens gemessen, nach der Dikke des Stanghakkens ein Loch in dieselbe. So nun

14) richte man einen Saz nach dem andern mit seinem Kolben und Zugstange zu, und stekke diese Stangen in ihre Säzze, und an die Stanghakken, so ist die ganze Maschine fertig, und man hat nur nötig, daß man sie bei ihrem Gebrauch in allen Zapfen wol im Schmier hält, und die Pumpen anfrischt (§. 185. und 307.).

Wenn die Schächte nicht an einem Stük seiger, sondern flach und seiger zugleich sind (§. 45. der Grubenbauk.): So muß man in dem seigern Bruch einen liegenden Zwilling abc machen, Tab. XXXXV. fig. 184, so, daß der Arm ab mit dem Schachtgestänge ad, der Arm cb hingegen mit dem Schachtgestänge ce einen rechten Winkel macht. Ueberhaupt muß man bei der ganzen Maschine zwei Teile, die mit einander einen Winkel, oder Bruch machen, stets so mit einander verknüpfen, daß sie einen rechten Winkel formiren, wenn die

Kunst

Kunst auf dem halben Hub stehet, oder die aufrecht gedrehete Korbe mit der Linie, die durch die Axe des Rades, und den ersten Steknagel an der Korbstange gezogen wird, einen rechten Winkel macht; wobei wir dann noch erinnern, daß, wenn an einem Zwilling oder Kreuz, der Arm, durch welches das Gestäng weiter fortgeführet wird, gröser, als wie der an ihm liegende ist, der Hub verhältnismäsig vermehret, hingegen aber so vermindert werde, wenn iener Arm kleiner ist.

Bei diesen Maschinen kan man die Feldgestänge vermeiden, weil man sie so nahe an den Schacht bauen kan, als man will; es ist daher ein Fehler der Unwissenheit, wenn man Feldgestänge macht, und dadurch Last und Friction ohne allen Nuzzen vermehrt.

Aus dem 157 und 160 §. ist klar, daß der Effekt der Maschine bei einem grosen Kamrad gröser ist, als wie bei einem kleinen.

Die Sässe, welche man in flache Schächte bringet, müssen in ihrer Donlege so lang sein, daß sie seiger gemessen 28 Fus hoch heben (§. 311.).

Es ist wol gethan, wenn man bei einem einfachen Zeug die Einrichtung machet, daß ein Saz den andern von einer Seite zur andern zuhebet, oder die Sässe, wie man sagt, über das Kreuz heben, weil dadurch die Last auf den ganzen Umgang des Rades mehr verteilet, und das Rad

gleich=

gleichförmiger bewegt (§. 49.), folglich nicht einwichtig wird, dieses aber erhält man, wenn man entweder einen doppelten krummen Zapfen a, Tab. XXXXVI. fig. 185, oder zwei krumme Zapfen a und b, Tab. XXXXVI. fig. 186, oder auch nur einen einfachen krummen Zapfen a macht, Tab. XXXXVII. fig. 187 und 188, in diesen beiden lezten Figuren aber auf beiden Seiten des Schachts halbe Kreuzze c und d legt, die dann, wenn der kurze Stos der Korbstange parallel ist, durch die Stangen e f mit einander verbunden werden, hingegen aber durch eine an einen Stanghakken a, Tab, XXXXVII. fig. 189. an die Korbstange d c angehengte, 30 Fus lange Anbesserungsstange a b, wenn die langen Stöse der Korbstange parallel sind, und also die Stange, wodurch man beide halbe Kreuzze zusammen hängt, zu kurz werden würde. Durch die leztere Vorrichtungen kan man die Last eines doppelten, oder zweier einfachen Korbenzapfen vermeiden. Eben das erhält man auch durch ein ganzes liegendes Kreuz a, b, c, d, Tab. XXXXVIII. fig. 190.

Man siehet von selbst ein, daß man durch diese Vorrichtungen auch in den Stand gesezt wird, doppeltes Zeug, das ist, zwei Schachtgestänge so vorzurichten, daß iedes auf dem Stollen ausgieset, ia man kan an iedes Schachtgestänge zwei Pumpen neben einander stellen, und also vier Pumpen auf dem Stollen ausgiesen lassen; von allen diesen Vor-

rich-

richtungen aber empfehle ich die, wobei man zwei Korben gebraucht, und diese nach dem Quadranten in der Welle, das ist, so befestiget, daß das eine Knie auf dem andern senkrecht stehet. In meinen noch iungen Jahren habe ich Künste, woan die krummen Zapfen einander diametraliter entgegen gesezt waren, abändern, und die Zapfen so einrichten lassen, daß das eine Knie auf dem andern senkrecht stunde.

Hängt man an eine solche Roßkunst doppeltes Zeug, und Pumpen von 6½ bis 7 Zoll, spant aber 8 Paar Pferde an, wovon man die Kraft eines ieden auf 170 bis 175 Pfund schäzzen kan: So kan man mit dieser Maschine die Wasser auf 45 Lachter tief heben, iedes Lachter zu 7 Fus gerechnet, welche Länge des Lachters wir in diesem Werkgen allemal verstanden haben wollen.

Die Betreibung dieser Maschine ist zu kostbar, eben darum aber gebraucht man dieselbe nur im Nothfall, und da, wo man entweder keine andere Maschinen aus Mangel der dazu nötigen Bedürfnisse erbauen kan, oder, wo man vorerst mit anderen Maschinen, und dem Teich- Graben- und Wasserlaufbau so geschwind nicht zu Stande kommen kan, inzwischen aber doch den Grubenbau fortsezzen muß.

Bei doppelten Zeugen und Säzzen, die über das Kreuz heben, macht man am Haarze an das schwerere Zeug ein Gegengewicht, Tab. XXXXVIII.

fig.

fig 191. und 192, wodurch man dann eine gleichförmige Bewegung der Maschine hervorbringt, an einigen Orten schlägt man auch in der Absicht in den Boden des Rades, und zwar in die Seite, die der, welche geschwinder umläuft, entgegen gesezt ist, eiserne Schienen.

Damit man das Schachtgestänge, wenn es bricht, leicht wieder in die Höhe winden könne: So bedienet man sich dazu einer Winde, Tab. XXXVIII. fig. 194, diese Winde aber befestiget man durch eine Kette mit dem Ringe a an das eine zerrissene Stük der Kunst, in den Ring b hingegen hängt man vermittelst einer andern Kette die gefallene Schachtstange, und windet solche wieder zusammen. Damit aber doch kein zu groses Stük Gestänge in den Schacht fallen könne: So hängt man die Schachtstange an kurze Ketten, an sogenante Fangschürzen an, die nur so lang sind, daß das Zeug damit ohne Hindernis auf- und abgehen kan.

Zuweiln führet man mittelst der Kreuzze die Schachtgestänge durch Gezeug- oder Kunststrekken (§. 52. der Grubenbauk.) in andere Schachte; allein, wenn es nicht nötig ist, so soll man dergleichen Brüche vermeiden.

Die Wasser, welche in den oberen Gegenden der Kunstschächte liegen, muß man abfangen, und den nechsten Säzzen zuführen, damit man sie nicht aus dem Sumpfe heraus heben muß. Eben daher, und

weil die mehresten Wasser meist in der obern Rinde der Erde liegen, kan man die unterste Sähze in einem Schacht stets um ein Paar Linien enger machen. Man kan bei dieser Einrichtung die ausgelaufenen unteren Sähze wieder obenhin, und die abgeschlieffenen Scheiben der Scheibenkolben in den oberen Sähzen gebrauchen.

Man zerläst Unschlitt mit ein wenig Wachs, und Fischtran, und ziehet durch dieses Schmier das etwas erwärmte Leder, das man zur Linderung gebrauchen will, läst es alsdann aber in sich trocken werden, so ist es viel länger zu gebrauchen, als ohne diese Vorrichtung.

Zu dem Schmieren der Zapfen gebraucht man, auser dem §. 337 schon angegebenen Schmier, unter einander geschmolzenes Theerpech, Oel und Unschlitt, auch manchmal nur allein den Saz von Leinöl. Da, wo sich ein Holz an dem andern reibet, da gebraucht man Seife.

Man thut wol, wenn man statt doppeltem Zeug, oder zweier Sähze neben einander, nur einen macht, der die Grundfläche dieser beiden hat, und die Sähze über das Kreuz heben lässet, weil alsdann die Maschine nicht so viele Last, und Friction durch das Reiben der Kolben bekomt, man kan aber die Sähze wirklich bis 18 Zoll weit machen.

Wenn der Kolben ausgehoben hat: So hält eine Luftsäule, die so schwer ist, als eine Wasser-

säule, welche die ganze seigere Höhe vom Wasserspiegel der Saugröhre bis unter den Kolben bei dem Aushub zur Höhe, die Grundfläche des Sazzes aber zur Grundfläche hat, dieser der Wassersäule das Gleichgewicht (§. 199. 265 und 268.). Eben daher nun, und weil die Kraft dieser Luftsäule nach ihrem ganzen Gewicht auf den Kolben drukt (§. 241. und 242.); So wird auch zu dem Hub des Wassers in einer Pumpe eine Kraft erfordert, mit welcher in der Geschwindigkeit des Kolbens das Gewicht iener Wassersäule gehoben wird, das Reiben des Wassers und Kolbens in dem Sazze, die Zugstange und der Kolben nicht mit gerechnet.

Läst man die Säzze unter 28 Fus hoch heben: So vermehrt man ohne Noth die Zahl der Säzze, dadurch aber das Gewicht und Reiben des Zeuges. In Sachsen läst man die Säzze 30 Fus hoch heben, allein bei dieser Art Säzze, die schon unter die hohen gehören (§. 310.), muß man viel schärfer liedern, wenn die Säzze voll heben sollen, wodurch dann die Friction sehr vermehrt wird. Bei den Salzwerken, wo die Wasser viel schwerer, als die Grubenwasser sind, hebt eine Pumpe mit Vorteil nicht höher, als 22, 24 bis 25 Fus, diese Höhe seiger gemessen. Die hohen Säzze mit einem Aufsazze von gleicher und nicht geringerer Weite mit dem Sazze, damit man keine zu grose Friction in dem Reiben des Wassers errege, die sich alzeit

umge-

umgekehrt wie die Quadrate der Cirkelflächen der Aufsazröhren verhält (§. 310.), heben in diesem Aufsazze eben so hoch, als unter dem Kolben, wenn solcher auf dem Aushub stehet. Sie haben also, die Wassermenge allein betrachtet, gerade so viele Last, als wie zwei Säzze, und man vermeidet dabei die Last von einer Zugstange, einem Kolben und Stanghakken: Weil man aber bei diesen Säzzen, damit das über den Kolben liegende Wasser nicht zwischen dem Kolben wieder durchfalle, um desto schärfer liedern, auch stärkere Zugstangen gebrauchen, und die Aufsazröhren mit eisernen Ringen beschlagen muß, diese Säzze auch in ihrem Gebrauch viel kostbarer und beschwerlicher sind, als Säzze ohne Aufsäzze; So muß man ihnen die niedrigen, die Säzze ohne Aufsaz, vorziehen.

Damit das Schachtgestänge in flachen Schächten sich nicht schleppen, oder aufliegen möge: So läst man solches da, wo es aufliegt, über hölzerne Walzen gehen, und macht an dem Orte, wo es sich schlept, aus hartem Holze 4½ Fus lange, 4 Zoll breite, und 3 Zoll dikke, an das Schachtgestänge angeschraubte Schleppschienen, die man mit Seife schmieret (§. 185.). Eben eine solche Vorrichtung macht man auch bei sehr langen seigern Gestängen, so, daß man sie zwischen zwei Walzen, die an zwei Lagern beweglich sind, auf- und abgehen läst, damit sie stets einerlei Richtung behalten, die untersten

Schachtstangen macht man auserdem auch etwas leichter, als die obern, weil solche keine so grose Last zu heben haben, als wie die leztern.

Da, wo der Spont von einem Sazze ist, da macht man zu dem Liedern eine Liederbühne (§. 104. der Grubenbauk.).

Man macht die Saugröhren wenigstens so weit, daß ihr Diameter $\frac{2}{3}$ von dem Diameter des Sazzes ausmacht, damit das Wasser bei dem Hube in der gehörigen Geschwindigkeit hinter dem Kolben heraufsteigen möge (§. 343.). Wenn indessen die Saugröhren nur 10 bis 12 Fus hoch sind, und folglich die Last des Wassers in den Saugröhren dem Druk der in sie wirkenden Luft nicht so sehr widerstehet: So kan man die Saugröhren weiter machen, und ihnen im Diameter $\frac{3}{4}$ von dem Diameter des Sazzes, oder Kolbenrohres geben. Ueberhaupt gilt, da sich die Cirkelflächen, wie die Quadrate ihrer Diametrorum verhalten (§. 718. der Markscheidek.), vor die Weite der Saugröhre diese Regel, daß sich das Quadrat des Diameters des Sazzes zu dem Quadrat des Diameters der Saugröhre verhalten muß, wie die Geschwindigkeit des steigenden Wassers in der Saugröhre zu der Geschwindigkeit dieses Wassers in dem Saz, wobei dann die Erfahrung zeigt, daß der Diameter der Saugröhre wenigstens $\frac{2}{3}$ von dem Diameter des Sazzes sein muß. Macht man im Gegenteil die Saugröhren enger: so vergrösert

grösert man die Friction, wodurch dann die Wirkung des Druks der äuseren Luft gemindert wird.

Es ist gut, wenn man die Kolben aus Metall macht, weil alsdann bei den Stiefelkolben (§. 343.), die innere Oefnung derselben gröser sein, und man eine grösere Klappe, oder auch zwei Klappen neben einander über einen Steg machen kan, die dann wie ein halber Cirkel gestaltet sind, und wovon der Kolben ein zweiklåppigter Kolben genent wird. Bei diesen Kolben muß inzwischen der Stůlpen a b, Tab. XXXXVIII. fig. 194, durch einen eisernen Ring, oder kleine Niete befestiget werden. Man macht an diese Kolben messingene Klappen mit Charnieren, und belegt solche, damit sie besser anschliesen, unten mit Leder, wenn man keine lederne, mit 2 halben cirkelrunden Blechen beschwerte Scheibe machen will, die man bei einem Bůgel mit Schrauben an einen Steg, oder ohne diesen Bůgel, wie die Figur zeigt, durch die Spille von der Gabel der Zugstange, die durch den obern und untern Steg des Kolbens gehet, auf den oberen Steg befestigen kan. Ohnstreitig ist diese die beste Art Kolben, weil sie mit weniger Friction das Wasser durch den Kolben läst.

Das Thürgen kan man anstatt mit einem Klözgen auch mit Eisenblechen beschweren, wozwischen man dann ein, oder zwei lederne Scheiben zusammen schraubt, an dem Lappen muß man indessen das obere Blech

etwas umlegen, damit das Thürgen nicht zurük, und an den Saz falle, folglich sich beim Aufgehen nicht wieder zuschliese.

In Schächten, die im Sumpfe beständig voll Wasser sind, kan man sich der vereinbahrten Saug- und Drukwerke bedienen, wobei der Aufsaz nicht gerade über dem Saz stehet, sondern zur Seite des Sazzes heraus gehet (§. 316.). Man spahret bei dieser Vorrichtung, da es einerlei ist, ob die Kunst von unten eine Wassersäule von der Höhe und Grundfläche des Sazzes hebt, oder in die Höhe drukt, wenn nur die Aufsaz- oder Steigröhre nicht enger, als der Saz ist, viele Kolbenröhren, viele Liederung, vieles Reiben der Kolben, und viele Last an den Zugstangen und dem Eisenwerk. Die Aufsazröhren muß man nur wol mit eisernen Röhren binden, oder unten her von Eisen machen. Die Saugröhren bekommen dabei, wie bei den Saugwerken, ⅓ von dem Durchmesser des Kolbenrohres zu ihrem Durchmesser.

Nachdem wir dieses alle gesagt haben: So bemerken wir noch, daß man die Roßkünste auch so einrichten kan, wie Tab. XXXXVIIII. fig. 195. zeigt.

§. 346.

Ein Paternosterwerk oder eine Kettenkunst zu bauen (§. 323. und 340.):

Auflösung.

1) Man führe an einen Schacht, worunter in einer Teufe von 8 Lachter ein Stollen ist, ein Aufschlagwasser, das eine 5 zöllige Röhre fült, und baue in der Absicht Wehre, und nötigen Falls auch Teiche (§. 337. N. I. II. III. IIII. und V.).

2) Man baue zu einem 28 Fus hohen Rad eine Radstube (§. 337. N. VI.), so, daß der äuserste Punkt der Peripherie des Rades, wenn man durch dasselbe einen söligen Diameter ziehet, mit dem Mittelpunkt a des Schachts, worinnen man die Wasser führet, Tab. L. fig. 196, in einer seigern Linie liegt; eben auf die Art mache man aber auch einen Schacht b, und richte beide Schächte so ein, daß solche nach der Kettenlinie d e f g h, Tab. L. fig. 197, welche die Kette macht, die man über das Rad hängt, wovon wir gleich mehr sagen, abgeteuft werden.

3) In das Mittel des Schachtes d e mache man eiserne, 5 Zoll weite Röhren, die durch Lappen zusammen geschraubt (§. 301.), und nach eben der Kettenlinie gegossen sind, diese Röhren aber befestige man durch Lager, die man auf beiden Seiten der Röhren unter die Lappen leget.

4) Man baue ein Rad von zwei Kränzen, von 28 Fus hoch, und 14 Zoll im Lichten weit (§. 337. N. VII.), nur mit dem Unterscheid, daß man in die Mitte desselben, statt der Schaufeln, eiserne, 1½ Zoll

dikke Spillen einsezzet, und keinen Boden in das Rad macht, auch die Armen, wenn man will, nicht um die Welle legt, sondern, wie die Figur zeigt, durch dieselbe durchgehen läst, und zwar so, daß man auf ieder Seite des Rades 3 im Mittel der Länge krum gewachsene, sogenante gesprengte Armen, in der $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fus dikken Welle befestiget, wovon dann auf ieder Seite der äuserste am meisten gebogen, und ieder nach der Gröse seiner Sprengung um etliche Zoll über den andern eingeschnitten ist (§. 333. 3te Auflös.), diese Armen teile man inzwischen so ein, daß ieder am Ende in das Mittel einer Zwange fest gemacht, und also das Rad in 12 Teile geteilt, folglich der Kranz von beiden Seiten gestrebt ist, wobei man dann nicht nöthig hat, an den Armen so stets zu teilen, welches bei den Armen um die Welle oft vorfält; noch aber bemerken wir hierbei, daß man auch, wie Tab. LI. fig. 198. zeigt, auf beiden Seiten, nur zwei gesprengte, und in der Mitte zwischen diesen zwei gerade Armen machen kan, wodurch dann das Rad ebenwol in 12 Teile geteilt, und bei einer dünnen Welle durch drei Armlöcher an einem Ort diese Welle nicht so sehr verlocht wird.

5) Man mache um das ganze Rad eine Kette a, b, c, d, e, f, g, h, a, Tab. L. fig. 197, die aus 1 Zoll dikken Kolbenstäben a und b, Tab. LI. fig. 199, und den Gliedern d und c bestehet, welche

leztere dann einen starken $\frac{1}{2}$ Zoll dik, und $1\frac{3}{4}$ Zoll breit, bei den Nägeln e aber mit einer Rundung versehen sind, damit diese Kette an den Spillen hängen bleiben möge; an die Kolbenstäbe a und b nun, die $3\frac{1}{2}$ Fus von einander sind, mache man 5 Zoll hohe Kolben f, die in der Mitte, wie ein Stiefelkolben (§. 343.), mit einem 2 Zoll breiten ledernen Ring umgeben sind, die ganze Kette aber richte man so ein, daß stets eine Spille an einen Nagel e zu liegen komt, damit die Kette das Rad herum ziehen könne. Jezt

6) mache man ein Feldgestänge ikl, Tab. L. fig. 197, (§. 347. N. XIII.), hänge die Schachtgestänge in den Kunstschacht, und richte die Säzze nach der Zahl des Umlaufs des Rades vor, die in einer Minute 5 ist (§. 345. N. 7. 8. 9. 10. 11. 12 und 13.).

Der verstorbene Bergmeister Johann Heinrich Cancrinus der Grafschaft Hanau, mein guter Vater, der das Bergwerk zu Bieber in einen recht blühenden Stand gebracht, hatte ehedem eine solche Kunst, um nur erst einen Koboltsgang in der Teufe zu erforschen, an dem neuen Kunstschachte, oder dem Schachte N. 12. des lochborner sommerseiter Koboltswerk gebauet, kaum aber ware man mit doppeltem Zeuge, und 12 zölligen Säzzen bis auf 12 Lachter niedergekommen, so gabe es an der Kette öftere Brüche, man hatte inzwischen damit gute

Anbrüche entdekt, und bauete daher diese Kunst durch eine Stangenkunst ab.

§. 347.

Eine Wasser- Feld- oder Stängenkunst zu bauen (§. 340.).

Auflösung.

1) Man bemühe sich um ein Gefälle zu einem Rade von 20 bis 30 und 46 Fus hoch, das so nahe an dem Kunstschacht liegt, als möglich ist, um die Kosten und Last eines langen Feldgestänges zu vermeiden, und sehe zu, daß man zu dem Rad von der ersten Höhe in einem Fluter von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fus weit, wenigstens 2 Zoll hoch, zu dem Rad von der andern Höhe in einem Fluter von 22 bis 26 Zoll weit ebenwol wenigstens 2 Zoll hoch, und zu dem Rad von der dritten Höhe in einem Fluter von 16 bis 20 Zoll weit, wenigstens 1 Zoll hoch Aufschlagwasser hat, nach welcher Weite der Fluter dann auch die Weite des Rades im Lichten gemacht wird.

2) Man verhalte sich mit Herbeiführung der Wasser, der Bauung der Wehre, Teiche und Radstube, wie wir (§. 337. N. I. II. III. IIII. V und VI.) gewiesen haben.

3) Man baue ein oberschlächtiges Rad a b, Tab. LII. fig. 200, von zwei Kränzen (§. 337. N. VI.), das 20 bis 30 und 46 Fus hoch, und im ersten Fall

$2\frac{1}{2}$ bis 3 Fus, im andern 22 bis 26, und im dritten 16 bis 20 Zoll weit ist (N. 1.), die Armen aber lege man um die Welle (§. 346. N. 4.), oder lasse sie durch dieselbe durchgehen, in diesem dem leztern Fall aber teile man ein 20 bis 30 Fus hohes Rad durch seine Armen in acht gleiche Teile, Tab. LIII. fig. 201. und 202, ein 30 bis 46 Fus hohes Rad hingegen in 12 solcher Teile (§. 346. N. 4.), und gebe dem ersteren Rade eine 30 bis 32, dem lezteten aber eine 36 bis 40 Zoll dikke Welle.

4) Man baue ein Feldgestänge cde (§. 337. N. XIII.). Endlich

5) mache man ein Schachtgestänge fg, und bringe die Sázze in die Grube (§. 345.), man richte sich aber in Erfindung der Weite der Sázze darnach, daß ein 20 Fus hohes Rad in einer Minute 6, 7 bis 8 mal, ein 24 bis 30 Fus hohes 4 bis 5 mal, und ein 40 bis 46 Fus hohes Rad 3, $3\frac{1}{2}$ bis 4 mal in einer Minute umgehet.

Zuweiln kan man auser dem Wasser über dem Rad auch noch ein Aufschlagwasser über oder unter der Axe des Rades auf dieses Rad führen.

Wenn in einer Gegend keine ganze oberschlächtige Räder zu bauen sind (§. 155.), und der Fall weniger, als 20 Fus beträgt: So bauet man halboberschlächtige Räder von 36 bis 46 Fus hoch. Sind in einer Gegend auch keine halboberschlächtige Räder zu bauen, der Fall aber beträgt wenigstens 2, 4

und

und 5 Fus: So bauet man unterschlächtige, und zwar Staberräder (§. 155.), von 3, 4, 6 und 8 Fus weit; bei den beiden leztern Weiten aber macht man, damit das Rad desto haltbarer sei, drei Kränze, Tab. LIII. fig. 203, oder man macht zwischen iede zwei Schaufeln in die Mitte einen 2 Zoll dikken Stab ab, Tab. LIII. fig. 204, welche Einrichtung man dann das Stielen nent. Man bauet diese Räder eben so, wie die Kehr- und Kunsträder, nur mit dem Unterscheid, daß die Schaufeln, wie die Figuren zeigen, nach dem Diameter des Rades zwischen den Kränzen eingesezt, oder vor dem Kranz durch zwei hölzerne Nägel auf Stielen a und b befestiget sind, Tab. LIII. fig. 205, welche Schaufeln man dann 1 Fus bis 18 Zoll hoch macht, und 1 Fus bis 15 Zoll von einander sezzet, es richtet sich aber die Weite dieser Räder nach der Breite des Fluters, welche die Aufschlagwasser erfordern, wenn solche darinnen nur $\frac{1}{3}$ so hoch stehen sollen, als die Höhe einer Schaufel ist, wobei dann das Wasser nicht über die zuvor angegebene Breite der Schaufeln ohne Nuzzen wegschiest. Man macht bei wenigern Aufschlagwassern auch Straubräder, Tab. LIIII. fig. 206, und stielet sie zu beiden Seiten des Kranzes, die Schaufeln selbst aber sezt man auf die in die Stirn des Kranzes eingesezte Stiele. Bei allen unterschlächtigen Rädern müssen die Aufschlagwasser stärker, als wie bei den oberschlächtigen sein, weil

man

man sonst wenig mit ihnen ausrichtet. An diesen den unterschlächtigen Rädern befestiget man die um die Welle liegende Armen durch Laschen an dem aus doppelten Felgen bestehenden und 4 bis 5 und 6 Zoll dikken Kranz, Tab. LIII. fig. 203 und 204, oder lässet die Armen durch die Welle, und die aus einfachen Felgen bestehende Kränze gehen, die an diesem Ort eine Brust haben, Tab. LIII. fig. 205, und Tab. LIIII. fig. 206, vor der Stirn aber schlägt man einen vierekkigen hölzernen Nagel durch den Zapfen der Armen, die Kränze selbst hingegen zapft man zwischen den Armen, wie bei a, Tab. LIIII. fig. 206. zu sehen ist, zusammen, und macht zu beiden Seiten über diesen Zapfen ein 3 Fus langes, nach dem Cirkel des Rades geschnittenes Laschenbret, das man dann mit hölzernen Nägeln aufnagelt.

Macht man die Kunsträder ohne Noth zu weit, so wird das Rad zu schwer, und die Friction vermehrt (§. 187.), zu wenig Wasser komt hingegen auf einen Umgang des Rades, wenn man solche zu eng macht, und die Schaufeln die Wasser nicht alle fassen können, da dann solche über das Rad wegschiesen. Die Erfahrung entscheidet hierbei das meiste.

Man macht die oberschlächtigen Kunsträder, wenn es anders möglich ist, meist 36 Fus hoch, gibt ihnen, wenn sie oberschlächtig sind, 96 Sakschaufeln, macht das Rad im Lichten 18 bis 20 Zoll weit,

und hebt damit bei einfachem Zeug in 6½ bis 7 zölligen Pumpen die Wasser bis auf 90 Lachter tief. Je höher das Rad ist, und ie mehr Aufschlagwasser man hat, um desto gröser ist der Effekt (§. 157.).

Es ist nicht selten, daß man, wenn es die Umstände notwendig machen, das Feldgestänge 800 Lachter lang fortschieben läst, allein sind hierbei die rechte Winkel, wenn das Zeug auf den halben Hub stehet, nicht auf das genauste gewahrt, und ist zwischen den Nägeln und ihren Pfannen an dem Gestänge zu viel Spielraum, so zergliedert sich der Hub, und man hat an den Schachtkreuzzen einen kleinern Hub, als wie an dem Korbelzapfen.

Wenn die Gruben sehr tief sind: So muß man öfters mehr, wie eine Kunst, in einen Schacht schieben lassen, man kan aber die Räder, wenn die Aufschlagwasser ohne grose Kosten in den Kunstschacht zu bringen sind, in die Schächte unter einander hängen, Tab. LV. fig. 207, und die Aufschlagwasser von diesen oberschlächtigen Rädern auf den Stollen wieder ausfliesen lassen, wobei dann die Künste nicht so leicht einfrieren (§. 337.). Besonders in Sachsen hängt man die Räder unter die Erde, wodurch man die Feldgestänge erspahret, die Kosten und der Maschine mehr Last machen.

Da, wo das Holz zu Wellbäumen rar ist, kan man die Wellen aus vier Stükken Holz der Länge nach zusammen sezzen, allein man muß solche durch

Schrau-

Schrauben und Ringe wol verbinden, und die Armen um die Wellen legen.

Bei den unterschlächtigen Rädern richtet man das Fluter, die Böderige, nach dem Cirkel des Rades ein (§. 155.), vor den auf eingeschlagenen Posten ruhenden Fachbaum b aber Tab. LIII. fig. 206, schlägt man, wie bei einem Wehre (§. 337.) 3 und mehr Reihen Pfähle von 3 Fus weit, stampft solche mit Letten aus, und nagelt alsdann nach der Länge unter dem Boderig her Diehlen auf die Petten der Posten. Eben eine solche Vorrichtung macht man aber, wie die Figur zeigt, auch von b bis c unter und auch hinter dem Rade, damit das Wasser nicht unter die Böderige fressen möge. Diese Böderige richtet man so ein, daß sie sich nach dem Rade zu bis auf die innere Weite des Rades verengen, weil bei diesen Rädern nicht allein die Schwere, sondern auch der Stos des Wassers, besonders der im rechten Winkel auf die Schaufeln sehr wirket, auch läst man die Kränze so nahe an den Boden dieses Gerinnes tretten, als möglich ist, damit alles Wasser auf die Schaufeln wirkt, man sezt aber auch vor das Rad eine Schleuse d, damit man die Wasser nach Gefallen abschlagen könne.

So wol bei den ober = als den unterschlächtigen Rädern muß man davor sorgen, daß das Wasser schnell abflieset, und das Rad nicht badet, oder Schwellwasser bekomt, also nicht im Wasser um-

läuft,

läuft, wodurch es in der Bewegung gehindert wird. Bei den unterschlächtigen Rädern muß man daher das Gerinne bc, Tab. LIIII. fig 206, von dem Ort, wo die Perpendikularlinie hinfält, die durch den Mittelpunkt des Rades gehet, wieder weiter machen, und ihm einen Abfall geben, da aber, wo das Rad im Gerinne umläuft, muß nur so viel Spielraum sein, daß dasselbe umgehen kan, damit kein Wasser vergeblich vorbei schieset.

Wenn man Aufschlagwasser im Ueberfluß hat, so sind kleine Räder besser, als grose, weil man an der Zeit mehr gewint, als man an der Kraft verliert (§. 106.), doch entscheiden hier alles die Ortsumstände.

§. 348.

Eine Wassersäulenmaschine zu bauen (§. 340.).

Auflösung.

1) Man mache eine Einfalls-Tage oder Injectionsröhre ab, Tab. LVI. fig. 208, die 30 bis 40, und mehr Lachter hoch, und 6 bis 7 Zoll weit ist, oben aus hölzernen, unten hingegen aus 1 Zoll dikken eisernen Röhren bestehet, diese die eiserne Röhre aber fasse man an den Wechseln mit einem Aufsaz, wie einen Saz ein, und mache über diese Röhre einen Wasserkasten, damit beständig hinlängliches Wasser über derselben stehet.

2) Man verbinde mit dieser Einfallsröhre eine horizontale eiserne Communicationsröhre bc, die 18 Fus lang ist, mit dieser aber

3) einen metallenen Stiefel cd, der 6, 8, 10 bis 12 Zoll weit, und nach der Gröse des Hubs, die man haben will, 6, 7 bis 8 Fus hoch, im Metall aber 1 bis 1¼ Zoll dik ist.

4) Man mache in diesen Stiefel an eine Zugstange ef einen Kolben, der entweder aus drei Zoll dikken, zwischen zwei eisernen Blechen an die Stange angeschraubten Scheiben von Büffelleder, oder aus einer zwei Zoll dikken metallenen Scheibe bestehet, worauf 3 Zoll hoch lederne Scheiben zwischen einem eisernen Kreuz liegen, diese Zugstange aber hänge man vermittelst einer Uhrkette (§. 345.) an einen ungleicharmigen Waagebalken hi, der 30 Fus hoch über dem Boden der Maschine liegt, bei 18 Fus lang, und in ⅓ der Länge in seiner Axe beweglich ist, aber auch bei h einen Gewichtskasten hat, worinnen man dann beinahe so viel Gewichte legen kan, als die Schachtstangen schwer sind.

5) Man lege in der Entfernung von 6 Fus über dem Stiefel ein 9 Fus hohes Rad kl an die Zugstange, man mache eine Uhrkette lmn, die bei n an die Zugstange, bei m aber durch einen Nagel an dieses Rad angehängt ist, welche Kette dann, wenn der Hub aus ist, von m bis n die Länge des Hubs ausmacht, diese Kette aber hänge man mit einem Gestänge lp, und einem Cirkelwaagebalken, oder wenn die Maschine nahe an den Schacht gebauet werden kan, gleich mit diesem Waagebalken zusam-

men, an diesen Balken hingegen das Schachtgestänge mit den Kunstsäzzen (§. 345.). Damit nun auch diese Zugstange mit dem Waagebalken hi zusammen hänge: So hänge man dieselbe durch eine noch andere Uhrkette io an diesen Waagebalken. Damit ferner

6) die Communication des Stiefels mit der Einfallsröhre, so, wie es der Gang der Maschine erfordert, abgeschnitten, und das in den Stiefel getrettene Wasser wieder fortgeschaft, aber auch diese Communication wieder hergestelt werden könne: So mache man in die Communicationsröhre, oder in den Boden des Stiefels ein metallenes Hahnenstük, ein Hahnen- oder Pippengehäuse, Tab. LVI. fig. 209, wovon die Oefnung a mit der Communicationsröhre, die Oefnung b mit dem Stiefel, und die Oefnung c mit der Abflußröhre, wodurch man das Wasser wieder abführet, die Oefnung d im Boden dieses Gehäuses hingegen aber mit dem Hahnen, dem Wendungshahn, oder der Wendungspippe übereinkomt, dieses Gehäuse aber schraube man durch seine Ränder an die Communicationsröhre und den Stiefel fest (§. 301.). Die Wendungspippe nun mache man so, daß sie oben bei a, Tab. LVI. fig. 210, mit einem Loch versehen ist, wodurch das Wasser in den Stiefel tritt, wenn das Loch b vor die Communicationsröhre gedrehet worden, hingegen durch eben dieses Loch a das Was-

ser

ser aus dem Stiefel läuft, wenn die Oefnung b durch das Umwenden des Hahns vor die Ausflußröhre zu stehen komt. Diese Wendungspippe versehe man aber auch mit einem eisernen Stiel cd, der bei c in einer Pfanne oder Spur läuft, und woran man den Schlüssel macht, wodurch dann diese Pippe gedrehet wird.

7) Man hänge über einen Krümling an dem Waagebalken hi durch eine Uhrkette einen eisernen Kehr- oder Lehrbaum, eine auch sogenante Steurungsstange qrs, die bei rs mit einer Gabel versehen ist, worinnen die Steknägel t und u stekken, in der Gegend dieser Steknägel aber mache man einige Löcher über einander, damit man diese Nägel hoch und tief stekken, und dadurch den Hub reguliren, das ist, gros und klein machen könne.

8) Man mache zwei eiserne Fallhämmer vwx, und yz1, wovon der Hammer 1½ Fus lang und 6 Zoll dik, die kurze Stiele aber 2 Fus, und die lange 5 Fus lang sind, diese Hämmer aber richte man so ein, daß solche in dem Winkel der Stiele bei w und y in einer Axe beweglich sind.

9) Den Fallhammer zy1 hänge man durch eine Uhrkette an den Lehrbaum bei 2, den andern Fallhammer vwx durch eben eine solche Kette aber bei u an eben diesen Lehrbaum an, diesen lezteren aber so, daß die Kette über ein 2 Fus hohes Rädgen 3 gehet.

10) Man mache einen Aufhalt- Sperr- oder Stellhakken 4, worinnen sich der Hammer zy1 fängt, wenn der Hub aus ist, damit aber solcher auch wieder ausgelöset werde, wenn der Schub aus ist: So mache man an denselben einen Winkelhebel 5, 6, 7, 8, der, wenn der Schub aus ist, durch den Steknagel t niedergedrukt, und dadurch der Hammer ausgelöset, der Hakken 4 hingegen alsbald durch ein Gewicht 9 wieder in seine vorige Richtung gebracht wird. Man mache ferner einen anderen, in einer Axe 11 beweglichen Stellhakken 10, 11, 12, der dann, wann er durch den Steknagel bei u gehoben wird, sich durch sein Gewicht in 12 wieder in die vorige Stellung richtet, und wodurch der Fallhammer vwx aufgehalten, wenn der Schub aus ist, hingegen wieder aus diesem Hakken ausgelöset wird, wenn der Hub geschehen ist.

11) Man mache, wie die Figur zeigt, einen eisernen, auf Walzen beweglichen Läufer 13, 14, und stekke in ein Gehäuse bei 15 zwischen zwei stehende Walzen den Schlüssel von der Wendungspippe, an diesen Läufer aber hänge man, durch eiserne Ketten, wie die Figur ebenwol zeigt, die Fallhämmer vwx, und yz1, so, daß iede Kette gerade so lang ist, als zu dem Umdrehen der Wendungspippe erfordert wird: So öfnet der Fallhammer vwx die Ausflußröhre, der Fallhämmer zy1 hingegen die Communicationsröhre. Um aber zu verhüten, daß kein Hammer

abrei-

abreiſe: So mache man noch zwei Hülfsketten 16, 17, 18 und 19. Damit man aber auch

12) die Communication zwiſchen der Einfalls- und Communicationsröhre verſperren, und die Maſchine im nötigen Fall ſtill ſtellen könne: So mache man noch bei 20 einen mit einem Schlüſſel verſehenen Hahnen. Iſt nun

13) eine ſolche Maſchine auf die beſchriebene Art gebauet, und man läſt Waſſer in die Einfallsröhre laufen, ſo tritt ſolches durch die eröfnete Communicationsröhre unter den Kolben in den Stiefel, und drukt ſolchen ſo lange, als die Laſt an dem Kolben nicht gröſer iſt, als der Druk dieſes Waſſers in die Höhe (§. 195. und folgende). Es wird alſo das Waſſer in den Säzzen in die Höhe gehoben. So bald aber, als dieſes geſchehen iſt, ſo wird der Fallhammer vwx ausgelöſt, es fält ſolcher herunter, öfnet dadurch, indem er den Läufer zurük ziehet, die Ausflußröhre, und verſchlieſt die Communication zwiſchen der Einfallsröhre und dem Cylinder, der Fallhammer yz1 hingegen fängt ſich in ſeinem Hakken, dieſer der gefallene Hammer aber wird bey dem Schub durch ſeine Kette wieder in die Höhe gezogen. Kaum aber iſt ienes geſchehen; So ſchiebt die Laſt des Schachtgeſtänges den Kolben wieder in den Stiefel, und wenn der Schub aus iſt; So fängt ſich der Fallhammer vwx in ſeinem Hakken, der Fallhammer yz1 hingegen wird gelöſet, er fält,

stelt, indem er den Läufer wieder vorschiebt, die Communication zwischen der Einfallsröhre und dem Stiefel wieder her, und verschliest die Ausflußröhre, alsbald aber wird er durch seine Kette auch wieder in die Höhe gezogen. Jezt drukt wieder das Wasser aus der Einfallsröhre den Kolben, wie vorhin, in die Höhe, die Last des Schachtgestänges aber schiebt ihn wieder, wenn der Hub geschehen ist, in den Stiefel, und so gehet die Bewegung stets fort.

Aus dem 199. §. begreift man, daß der Kolben in dem Stiefel mit einer Kraft in die Höhe gedrukt wird, welche dem Gewicht einer Wassersäule gleich ist, die die Grundfläche des Stiefels zur Grundfläche, die seigere Höhe der Einfallsröhre aber von dem Einfluß bis unter den iedesmaligen Stand des Kolbens zu ihrer Höhe hat. Man siehet also hieraus, wie man durch diese Maschine mit sehr wenigem Wasser eine sehr grose Last heben könne. Je höher aber das einfallende Wasser, und ie weiter die Einfallsröhre und der Stiefel ist, um desto gröser ist die Wirkung der Maschine, besonders ist die Wirkung gröser, wenn der Stiefel im Durchmesser viel gröser, als die Röhre ist. Der Fall des Wassers wird in der Einfallsröhre in ieder Secunde beschleunigt (§. 33. und 56.), um desto höher daher der Raum ist, den das Wasser bei einem Hub durchfält, um desto gröser ist auch die Geschwindigkeit, womit die Wassersäule an den Kolben drukt, es verhält

hält sich aber die Höhe des in der Einfallsröhre gefallenen Wassers, zu der Höhe des im Stiefel gestiegenen Wassers, wie sich das Quadrat vom Durchmesser des Stiefels zum Quadrat des Durchmessers der Einfallsröhre verhält (§. 782. der Markscheidek.), und es steigt das Wasser in einer umgekehrten Verhältnis der Geschwindigkeit in dem Kolben in die Höhe, wenn die Einfallsröhre und der Stiefel gleich weit sind: Ist hingegen dieses leztere nicht, und die Durchmesser dieser Röhren sind verschieden; So verhalten sich die Geschwindigkeiten, wie die Quadrate dieser Durchmesser. Je gröser daher der Stiefel ist, um desto langsamer gehet die Maschine, ob sie schon um desto mehr Kraft hat.

Eine solche Maschine hebt in einer Minute 6 bis $7\frac{1}{2}$ mal. Und wenn man den Inhalt von der Grundfläche des Stiefels und Höhe des Hubs sucht: So hat man die Wassermenge, die auf einen Hub erforderlich ist.

Zuweiln macht man die Einfallsröhren unten um einige Zoll enger; allein man gewint nichts an der Zeit des Falles (§. 33.), und es ist alsdann der Druk nicht gröser, als von einer Wassersäule, die diese Weite zur Grundfläche hat (§. 198.), man erspart also nur an den Kosten der eisernen Röhren.

Man hebt mit einer solchen Maschine, und mit einfachem Zeuge die Wasser bis 90 Lachter hoch, und richtet mit zwei Kunsträdern, die ungleich mehr Auf-

schlagwasser haben, nicht so viel aus, als wie mit dieser Maschine, nur muß man den Maschinen am Tage dadurch nicht die Wasser nehmen, weil iene in die Erde erbauet werden muß. Nur da also, wo es an Aufschlagwassern fehlet, und man keine Wasser auf andere Maschinen am Tage gebraucht, da kan man diese Maschinen, die theurer, als Kunsträder sind, mit Vorteil anlegen, man muß aber zu Abführung der Aufschlagwasser einen Stollen haben.

Auf die vorbeschriebene Art sind die ungarische Wassersäulenmaschinen von dem Herrn Oberkunstmeister Höll erbauet worden. Man sehe des Herrn Poda Beschreibung der ungarischen Bergmaschinen, Seite 54. und folg.). In dem zehnten Stük im 22 §. meiner Reisebeschreibung habe ich eine in der Steurung anders eingerichtete Wassersäulenmaschine am Oberhaarze in der Allgemeinheit beschrieben.

§. 349.

Eine Luftmaschine zu bauen (§. 340.).

Auflösung.

1) Man mache in der Grube, an einen Wasserkasten a, Tab. LVII. fig. 211, worin die Aufschlagwasser geführet sind, eine eiserne Einflußröhre b c d e f g, die seiger gemessen 240 Fus hoch, im Lichten 6 Zoll weit, und im Eisen 1 Zoll dik, bei e aber mit einem Hahnen mit einem Schlüssel versehen ist, damit man den Zufluß des Wassers,

welches die Luft zusammen presset, und wodurch das Grubenwasser gehoben wird, wenn die Maschine nicht hebt, hemmen könne.

2) Man mache, wie die Figur zeigt, aus drei zusammen geschraubten Stükken einen metallenen Kessel h, der 5 Fus hoch, und 4 Fus 2 Zoll weit, im Metall aber an den Seitenwänden 1½ Zoll, und im Boden 2½ Zoll dik ist, in diesen Kessel nun führe man durch den obern Dekkel die Einflußröhre, so, daß solche von dem Boden nur einen Zoll absteht, oben in den Dekkel des Kessels aber sezze man, wie die Figur zeigt, eine 2 Zoll weite Röhre i, mit einem mit einem Schlüssel versehenen Hahnen, wodurch man dann Luft in den Kessel lassen kan, unten am Boden des Kessels hingegen mache man eine 4 Zoll weite Ausflußröhre k, die ebenwol einen Hahnen mit einem Schlüssel hat, und wodurch das Wasser aus dem Kessel gelassen werden kan.

3) In der Entfernung von 96 Fus sezze man unter diesen einen anderen metallenen Kessel l, der wie der vorige zusammen gesezt, 5 Fus hoch, 2 Fus 8 Zoll weit, und im Metall eben so dik ist, als wie iener. Oben auf den Dekkel nun sezze man, wie vorhin, eine Röhre m mit einem Hahnen, wodurch man die Luft auslassen kan, unter dem Dekkel hingegen führe man aus dem Sumpfe n, der etliche Lachter höher, als dieser Kessel stehet, und worinnen die zu hebende Wasser zusammen fliesen, eine 4 Zoll

weite Röhre o p, die ebenwol einen Hahnen 6 mit einem Schlüssel hat, in diesen Kessel. Jezt

4) führe man, wie die Figur zeigt, von dem obern bis zu dem untern Kessel ein eisernes Luftrohr q r s t u v w x, das bei y mit einem] Hahnen versehen, und oben 2, unten aber nach und nach verjüngt 1 Zoll weit, 99 Fus hoch, und im Eisen 1 Zoll dik ist, so daß der Hahn y mit dem Hahn e in der Ausflußröhre durch eine Kette zusammen gehängt worden, welche Luftröhre dann das zu hebende Wasser durch die in ihr gepreste Luft in die Höhe hebet. Nunmehr

5) mache man eine eiserne Steigröhre z, 1, 2, 3, 4 und 5, die 96 Fus hoch, $3\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten weit, und im Eisen 1 Zoll dik, vom Boden des Kessels aber 1 Zoll entfernt ist, wodurch dann das Grubenwasser in die Höhe gehoben wird, damit aber das gehobene Wasser, wenn neues Grubenwasser in den untern Kessel gelassen wird, nicht in dieser Röhre zurükfallen möge: So mache man bei z ein Muschelventil (§. 345.). Um nun

6) durch eine solche Maschine die Grubenwasser zu heben: So verfahre man so. Man lasse durch einen Kunstwärter an dem unteren Kessel die beiden Hahnen 6 und m öfnen, so fliest durch den ersten das Grubenwasser in den Kessel, durch den andern aber strömt die Luft, und endlich das Wasser heraus, wenn dieser Kessel gefült ist. So bald dieses leztere

gesche-

geschehen ist: So lasse man beide Hahnen verschliesen, durch den Kunstwärter aber durch einen, an einem Drat befestigten Hammer (§. 337.) dem Kunstwärter am obern Kessel ein Zeichen geben. Diesen, den oberen Kunstwärter, nun lasse man alsbald, und wehrend dem, als die Hahnen i und k zu sind, die beide mit einer Kette verbundene Hahnen e und y öfnen, damit das Aufschlagwasser in den oberen Kessel falle, und die in diesen Kessel getriebene Luft zusammen, und in die Luftröhre q, r, s, t, u, v, w, x drukke, welche gepreste Luft dann auf das Grubenwasser in dem unteren Kessel wirket, und solches durch die Steigröhre y, z, 1, 2, 3, 4 und 5 in die Höhe, und auf den Stollen treibet, wo es abläuft (§. 250.). Wehrend dem nun, als dieser Hub geschiehet, lasse man den Kunstwärter bei diesem dem oberen Kessel Achtung geben, wenn das Wasser mit vieler Luft, und einem Geräusche aus der Steigröhre läuft, welches ein Zeichen ist, daß die Grubenwasser bis beinahe an den Boden des untern Kessels heraus gehoben sind: So bald aber als dieses geschiehet; So lasse man diesen Kunstwärter die Hahnen e und y durch Zurükziehung der Kette verschliesen, die Hahnen i und k hingegen öfnen, damit durch diesen das Wasser im oberen Kessel ausfliesen könne, durch ienen aber, wodurch die Luft in den Kessel strömt, dieser Ausfluß befördert werde. Wenn iezt das Aufschlagwasser alle aus dem oberen

Kessel

Kessel heraus gelaufen ist: So lasse man die Hahnen i und k durch diesen Kunstwärter wieder verschliesen, den Hahnen y hingegen allein öfnen, damit die in dem unteren Kessel verschlossene und zusammen gepreste Luft in den oberen Kessel tretten, und sich ausbreiten möge (§. 232. 236. 242. 252. und 254.). Endlich, und wenn alle dieses geschehen ist: So lasse man diesen, den Kunstwärter am obern Kessel, durch einen Hammer an einem Drathe dem Kunstwärter am untern Kessel ein Zeichen geben; So öfnet dieser wieder die beiden Hahnen 6 und m, da dann die Maschine wieder, wie zuvor, in Bewegung gesezt, und so stets fortgefahren wird.

Man wird leicht einsehen, daß bei dieser Maschine das Wasser durch eine zusammen gepreste Luft gehoben werde, und daß die Wirkung der Maschine sich nach der Kraft richte, womit die Luft zusammen gepreßt wird (§. 232. und 233.). Es ist aber aus dem 198. und 199. §. klar, daß die Luft mit einer Kraft gedrukt werde, welche eine Wassersäule besizzet, die die Grundfläche des oberen Kessels zu ihrer Grundfläche, die Höhe des Ausflußrohres aber zu ihrer Höhe hat, und mit eben dieser Kraft drukt die gepreste Luft das Wasser in dem unteren Kessel in die Höhe (§. 233.), dessen Gewicht dann einer Wassersäule gleich ist, die die Grundfläche des unteren Kessels zur Grundfläche, die Höhe der Steigröhre aber zu ihrer Höhe hat, wobei es also gut ist,

wenn

wenn der untere Kessel hoch, aber nicht weit gemacht wird. Man wird zugleich leicht einsehen, daß der untere Kessel, das Luftrohr, und der Raum, worinnen die Luft im oberen Kessel zusammen gedrukt wird, kleiner sein müsse, als der obere Kessel, in so weit solcher nemlich mit Wasser angefült wird, damit die Luft zusammen geprest, und das Grubenwasser alle aus dem untern Kessel heraus getrieben werden könne. Auch begreift man leicht, daß man um desto mehr an der Kraft der zusammen gepresten Luft verlieret, ie weiter das Luftrohr ist, und daß diese Kraft um desto mehr abnimt, ie weiter das Grubenwasser aus dem unteren Kessel heraus gedrukt wird.

Um die Luft einmal in dem untern Kessel zusammen zu drukken, gebraucht man 47 Cubikfus Aufschlagwasser.

Nur 96 Fus hoch wird mit einer solchen Maschine das Wasser gehoben, es geschehen in einer Stunde $22\frac{1}{12}$ Hübe, und auf einen Hub werden bei 26 Kubikfus Wasser gehoben, wovon der Fus nach chemnizzer Maas 1496 Teile hält, wenn der pariser 1440 Teile hat (§. 470. der Markscheidek.).

Der Herr Oberkunstmeister Höll in Ungarn hat diese Maschine erfunden, und im Jahr 1753 gebauet, im Jahr 1769 hingegen ist solche wieder abgebauet worden. Man sehe des Herrn Poda Beschreibung der ungarischen Bergmaschinen, Seite 57.

Nur

Nur da, wo man nicht abteufet, kan man diese Maschine gebrauchen.

§. 350.

Eine Hebelmaschine zu bauen (§. 340.).

Auflösung.

1) Man mache einen hölzernen Waagebalken ab, Tab. LVIII. fig. 212, von 30 Fus lang, und verwahre solchen, wie die Figur zeigt, mit Eisen, an dem Orte a aber sowol, als b versehe man denselben mit einem Krůmling, und mache an ihn in der Entfernung von $22\frac{1}{2}$ Fus von a eine Axe c.

2) An den Krůmling b hänge man durch eine Uhrkette die Schachtstangen mit ihren Sätzen, an den Krůmling a hingegen durch eben eine solche Kette eine Waage d, die $19\frac{1}{2}$ Fus hoch zwischen 4 Standsäulen ab- und aufsteiget, in diese Waage aber mache man einen Wasserkasten e, der bei i in einer Axe auser dem Mittel beweglich ist, und den ein Gewicht f, wenn er voll Wasser ist, im horizontalen Stand erhält, der sich hingegen aber ausgiest, wenn dieses Gewicht auf den Boden des Fluters fg aufzuliegen komt, da dann der Hub $6\frac{1}{2}$ Fus ist, zu Aufschlagung des Wassers mache man indessen auch ein Fluter h mit einer Schůzze. Damit nun

3) diese Waage nicht zu schnell hinunter sinken möge: So lasse man die Kette bei a, welche durch eine Schraube an den Krůmling befestiget ist, über

ein

ein Rad k gehen, und hänge an solche einen Gewichtkasten l. Ist nun

4) eine solche Maschine erbauet, und man lässet in den in der Höhe stehenden Wasserkasten e die Aufschlagwasser; So sinkt der Waagebalken bei a nieder, und das Grubenwasser wird gehoben: So bald hingegen die Waage nieder gekommen, und der Wasserkasten ausgeleeret ist; So ziehet bei abgeschlagenem Aufschlagwasser die Last an den Schachtstangen, und dem Rade k den Waagebalken bei a wieder in die Höhe, und so gehet, wenn die Aufschlagwasser wieder aufgeschlagen werden, die Bewegung fort, indem sich der Waagebalken a b stets auf und ab bewegt.

In einer Minute kan eine solche Maschine viermal, und mit 6 zölligen Sätzen, und einfachem Zeug, das Wasser auf 35 Lachter hoch heben, es werden aber zu einem Hube bei 27 Kubikfuswasser erfordert, den Fus nach dem vorigen Maas genommen (§. 349.).

Die Erfindung dieser Maschine hat man ebenfals dem Herrn Oberkunstmeister Höll in Ungarn zu danken. Man sehe des Herrn Poda Beschreibung der ungarischen Bergmaschinen, Seite 51.

Ein Gewicht von Eisen, welches dem Gewicht der 27 Kubikfus Aufschlagwasser, die auf einen Hub nötig sind, gleich wäre, würde eben das wirken, was das Aufschlagwasser wirkt, wenn man dieses

Gewicht

Gewicht durch ein Hebzeug wieder bis auf $19\frac{1}{2}$ Fus in die Höhe heben könte. So gebrauchte man auch die Erde als eine Kraft zu der Bewegung der Bergmaschinen: Denn Wasser, Luft, und wie wir gleich sehen werden, auch Feuer hat der menschliche Verstand zu den Bewegungen der Maschinen zu gebrauchen gewust.

§. 351.

Eine Feuermaschine zu bauen (§. 340.).

Auflösung.

1) Man sezze auf einen Rost a, mit einem Aschenfall b, Tab. LVIIII. fig. 213, einen kupfernen, aus 10 Linien dikkem Kupferblech gemachten Kessel c, der einen eingedrukten Boden hat, um Holz zu sparen, und 470 Kubikfus Wasser hält, im untern Durchmesser 9, im mittlern aber 11 Fus weit, von da $4\frac{1}{2}$ Fus hoch gewölbt, und überhaupt 8 Fus hoch ist. Diesen Kessel erhalte man bei dem Gebrauch der Maschine nur bis an seine gröste Weite voll Wasser, den Ofen richte man fast wie eine halbe Kugel ein, aber so, daß der Rost 3 Fus unter dem Kessel, und der Ofen oben weiter, als unten ist, damit die Flamme um den ganzen Kessel spielet, die dann durch einen kleinen Schornstein abgeführet werden muß.

2) Man mache einen metallenen Cylinder d, der 36 Zoll weit, 9 Fus hoch, und im Metall 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll dik, aber auch mit einem Halse e versehen

ist,

ist, in diesen Hals nun mache man da, wo er mit dem Kessel zusammen hängt, einen Boden, und in diesen ein 6 Zoll weites rundes Dampfloch, vor dieses aber eine metallene Klappe, die man die Klappermühle nennet, und die durch einen auserhalb dem Kessel stehenden Schlüssel durch eine Steurung vor das Dampfloch geschoben, und wieder zurük gezogen werden kan. Diesen Cylinder stelle man inzwischen in der Mitte der Höhe mittelst eines Kranzes zwischen zwei Balken, und schraube ihn daran fest, mache aber den ganzen Cylinder aus zwei Stükken, dem Cylinder selbst, und dem Bodenstükke, woran man den Hals macht, welche Stükke man dann, wie die Figur zeigt, zusammen schraubt, den Hals des Cylinders lasse man auser dem aber auch um etwas im Cylinder in die Höhe stehen, damit das eingesprizte Wasser wehrend der Eröfnung der Klappe nicht in den Kessel fallen könne.

3) Man mache in den Cylinder einen Kolben, der aus einer 2 Zoll dikken, im Durchmesser 35 Zoll breiten metallenen Scheibe, einem darüber liegenden hölzernen, beinahe an die innere Seite des Cylinders anschliesenden Kranz, und einer darauf liegenden, 2½ Zoll dikken und 4 Zoll breiten wol zusammen genäheten, an den Cylinder genau anschliesenden leinwandenen Scheibe bestehet, die man dann mit einem bleiernen Kranz beschwehret. Durch diesen Kolben nun, der, wie wir noch sehen werden, durch

den Dampf des Kessels in die Höhe gestosen, durch die äusere Luft aber wieder niedergedrukt wird, mache man ein vierekkiges Loch, und schraube solchen an eine eiserne mit einrr Uhrkette versehene Stange g.

4) Man mache, wie die Figur zeigt, einen gleicharmigen Waagebalken, oder **Balancirer** h i, der 24 Fus lang ist, und hänge an den Krümling h den Kolben in dem Cylinder, an den Krümling i aber die Schachtstangen. Ueber diesen Waagebalken lege man noch einen Hülfswaagebalken k l, der mit ienem durch eine Kette m zusammen hängt, und bei k einen Gewichtskasten hat, in diesen Kasten aber lege man so viele Gewichte, daß solche den Schachtstangen beinahe das Gleichgewicht halten, und die Maschine nur die Last des Wassers in den Säzzen zu heben hat.

5) Aus einer Wasserbütte n, die einen beständigen Zulauf hat, führe man in den Boden des Cylinders eine Iniectionsröhre o, die bei p mit einem Hahnen versehen ist, und deren aufrecht stehende, gegen den Kolben gerichtete Mündung im Cylinder 8 Linien weit ist, wodurch, wann der Kolben in die Höhe gegangen ist, kaltes Wasser in den Cylinder gesprizt wird, um dem in denselben getrettenen heisen Dampf die Ausdehnungskraft zu benehmen, und einen luftleeren Raum zu machen, worauf dann der Kolben von der äuseren Luft wieder niedergedrukt wird.

6) Man

6) Man mache aus dem Boden des Cylinders zwei Ausflußröhren q q und q r, wodurch das eingesprizte kalte Wasser wieder aus diesem Cylinder laufen kan, auch mache man eine andere krumme Röhre s, wodurch die mit dem kalten Wasser in den Cylinder gedrungene grobe Luft wieder ausgetrieben wird, diese drei Röhren aber versehe man an ihren äuseren Mündungen mit Ventilen, und lasse die Röhre q r in einen Wasserbehälter t gehen, der neben dem Kessel stehet, die anderen hingegen versehe man, wie die Figur zeigt, mit kupfernen Bechern, die beständig voll Wasser sein müssen, damit, wenn die Ventile geöfnet werden, keine äusere Luft in den Cylinder dringen könne.

7) Man schraube an den Cylinder einen kupfernen Aufsaz u, der mit zwei Röhren v und w versehen ist, und leite in diesen Aufsaz durch die Röhre x aus der Wasserbütte n Wasser, damit auf dem Kolben beständig 10 Zoll hoch Wasser stehen, und keine äusere Luft in den Stiefel kommen könne. Dieses Wasser nun leite man durch die eben gedachte Röhren v und w wieder ab, und zwar lasse man die eine in den Wasserkasten t, die andere aber in den Becher der krummen Röhre s gehen, woraus dann eine kleine Röhre y das Wasser in die Röhre v führet. Aus diesem Becher der Röhre s mache man eine noch andere kleine Röhre z, mit einem Hahnen, die etwas tiefer stehet, als die Röhre y,

und führe diese Röhre in den Becher der Röhre i, die in den Kessel gehet, wodurch man dann, wenn es nötig ist, den Abgang des siedenden Wassers im Kessel ersezzen kan. Man mache auser dem auch noch aus dem Becher der Röhre q q eine kleine, mit einem Hahnen versehene Röhre 2 in den Becher der Röhre 1, um dadurch in eben der Absicht noch das warme, aus dem Cylinder kommende Wasser in den Kessel führen zu können, wenn solcher zu leer wird.

8) Man mache ferner in den Kessel zwei Probröhren 3 mit Hahnen, wovon das eine länger, als wie das andere ist, und das lange gerade in das Wasser reicht, wenn der Kessel bis auf die rechte Höhe gefült ist (N. 1.). Macht man nun diese beiden Röhren auf, und es ist zu viel Wasser in dem Kessel; So sprizt solches aus beiden Röhren heraus: Ist hingegen zu wenig Wasser in dem Kessel; So gehet aus beiden Röhren Dampf heraus: Und sprizt aus der langen Wasser, und aus der kurzen gehet Dampf; So ist der Kessel gehörig gefült. Auser diesem

9) mache man eine Dampfröhre 4 mit einem Ventil, damit man, wenn man das Ventil öfnet, den Dampf aus dem Kessel lassen, und die Maschine still stellen könne. In eben dieser Absicht mache man aber auch an dem Boden des Kessels eine Ausflußröhre 5 mit einem Hahnen, um dadurch das Wasser aus dem Kessel zu lassen. Damit nun

10) die

10) die Klappe an dem Dampfloch des Cylinders zur rechten Zeit auf- und zugemacht werde: So mache man einen Läufer 6, 7, und lege zwischen zwei Walzen den Schlüssel 8 der Klappe, bei 7 hingegen, Tab. LVIIII. fig. 214; hänge man solchen durch eine Gabel an eine Axe, oder einen Polzen 9 an dem Bügel 10, 11, 12 und 13, um welche Polzen sich dann die Gabel bewegt, diesen Bügel aber mache man bei 11 und 12 um eine Axe 14, 15, die zwischen zwei Säulen in Podeisen liegt, beweglich. An eben diese Axe mache man aber auch einen Fallhammer 16, 17, fig. 213. und 214, mit einer Pfote mit zwei Klauen 18, 19 fest, fig. 214, die dann den Bügel im Hin- und Herfallen des Hammers bewegen, man befestige aber auch an eben diesem Hammer noch zwei Hörner 16, 20, und 16, 21, fig. 213 und 214, damit durch diese Hörner, den sogenanten Bok, der Fallhammer auf und ab bewegt werde. Man mache ferner über einen Krümling an dem Balancirer einen Lehrbaum 22, 23, fig. 213, der auf 6 Fus hoch in der Mitte ausgeschlizt ist, durch diesen Lehrbaum aber befestige man einen Polzen 24, worauf das Horn 16, 20 von einer Zeit zur andern auffält, und der eben dieses Horn mit in die Höhe nimt, wenn der Lehrbaum in die Höhe steigt, einen solchen Polzen 25 hingegen mache man dazu, daß er das Horn 16, 21, wenn der Lehrbaum herunter gehet, wieder niederdrukt,

den Fallhammer 16, 17 hänge man endlich aber auch an Ketten 26 und 27, damit solcher nur auf eine bestimte Weite auf- und abfalle. Bei der nun solchergestalt gemachten Steurung erfolgt das Auf- und Zuschliesen der mit zwei Hämmern 28 auser dem Kessel beschwerten Klappe, damit solche fest an den Boden des Cylinders schliest, dergestalt. Wenn nemlich der Kolben ganz zu unterst in den Stiefel gekommen, und die Klappe in dem Augenblik, wie wir bald sehen werden, gehörig geöfnet ist; So hebt der Lehrbaum durch den Polzen 24 den äusern Teil des Horns 16, 20 in die Höhe, und dadurch wird der gefallene Hammer, indem sich die Welle 14, 15 mit ihm drehet, in die Höhe gehoben, wehrend der Zeit aber bleibt der Bügel 10, 11, 12 und 13, fig. 214, unbeweglich: So bald hingegen der Hammer über die senkrechte Fläche durch die Axe der Welle 14, 15 gehoben und der Schub aus ist; So fält solcher, so weit es die Kette 27, fig. 213, zuläst, nach dem Cylinder zu, und bringt durch die Klaue 18, fig. 214, die auf den Polz 19 fält, den Bügel 10, 11, 12 und 13 einen Stos bei, so, daß derselbe zurük gehet, und die offen gestandene Klappe zuschliest. Wehrend dem nun, als der Arm 16, 20, fig. 213, bei dem in die Höhesteigen des Lehrbaums gehoben wird, gehet auch der Arm 16 und 21 in die Höhe, so bald aber der Lehrbaum wieder herunter gehet, so ergreift der Steknagel 25 das

Horn

Horn 16, 21, und bringt den Hammer wieder zurük, dieser fält alsdann, so bald er über den senkrechten Stand komt, von der Linken zur Rechten, oder vom Stiefel ab, schlägt auf den Polzen 24, und öfnet durch diesen seinen Fall, indem er mit der Klaue 19, fig. 214, an den Polzen 19 des Bügels anschlägt, und diesen vorschiebt, die Klappe, er fält aber nicht weiter, als es die Kette 26, fig. 213, zu- läst. So nun wird die Klappe durch das Auf- und Niedersteigen des Lehrbaums geöfnet und wieder ge- schlossen.

Damit nun auch

11) der Iniectionshahn p zur rechten Zeit geöf- net und geschlossen werde: So mache man an die- sen Hahn eine Krebsscheere I und II, und lasse in solcher einen kleinen eisernen Stab I und III spielen, der bald auf dieser, und bald auf iener Seite an der Krebsscheere anschlägt, und dadurch den Hahnen öfnet und schliefset, diesen Stab aber befestige man an einem Hebel IIII und V, der bei III in einer von oben herunter gehenden Scheere in einer Axe beweglich, und bei IIII mit einem Hakken versehen ist, wodurch er sich dann von Zeit zu Zeit in einer Kerbe in einem eisernen Stab in einer sogenanten Fallklinke VI und VII bei IIII fangen kan. Damit aber der Ham- mer zu seiner Zeit wieder ausgelöst werden könne: So mache man die Fallklinke bei VI in einem Ge- werbe beweglich, bei VII hingegen hänge man solche

an eine Kette, lasse sie durch einen Schliz in der bei III herunter gehenden Scheere gehen, und mache unter solche in dem Lehrbaum einen Polzen VIII. Die nun auf die Art vorgerichtete Steurung des Injectionshahns öfnet und schlieset diesen Hahn so. Wenn der Lehrbaum seinen höchsten Stand erreicht hat, so hebet der Polzen VIII die Fallklinke in die Höhe, es fält alsdann der Hammer, und durch diesen seinen Fall gehet der Stiel III und V dieses Hammers in die Höhe, der Staab I und III aber schlägt rükwärts an die Klaue II, und öfnet dadurch den Hahn, wehrend der Zeit aber, als das Wasser in den Stiefel sprizzet, liegt der Hammer auf einem Brett VIIII. Ist dieses geschehen; so gehet der Lehrbaum wieder nieder, und dann trift der Steknagel bei v den Stiel 32 und 34 des Hammers, und bringt diesen Hammer wieder in die Höhe und in seine vorige Lage, wehrend dem aber als dieses geschiehet, so schlägt der Staab I und III vorwärts an die Krebsscheere I an, und verschliest den Injectionshahn, so lang bis die Fallklinke 35 und 36 wieder gehoben wird. Es geschiehet also bei der Klappen- und Injectionssteurung, daß, wann der Lehrbaum nieder gehet; So schliest sich der Injectionshahn, und die Klappe wird geöfnet, so bald der Kolben den tiefsten Stand erreichet: Wenn hingegen der Lehrbaum den höchsten Stand erlanget; So wird der Injectionshahn geöfnet, und die Klappe

ver-

verschlossen, die Höhe des Hubs aber richtet sich dabei nach der Höhe des Polzen an dem Lehrbaum, und so, wie man solchen höher oder tiefer stekt, so wird auch der Hub kleiner oder gröser. Eine nun

12) so gebauete Maschine gebrauche man so. Man fülle den Kessel bis an den gewölbten Dekkel mit Wasser (N. 1.), und feure unter denselben mit Holz oder Steinkohlen, alsbald aber lasse man aus der Wasserbütte n, welche entweder durch ein fliesendes Wasser, oder durch eine Handpumpe gefült wird, Wasser auf den Kolben laufen: So steigt die erhizte Luft und der warme Schwaden, da der Kolben wegen des Gewichts von den Kunststangen stets am höchsten Ort stehet, folglich das Dampfloch aufgeschlossen ist, in den Stiefel, treibt die grobe Luft durch seine Ausdehnungskraft aus diesem Stiefel (§. 238, 239 und 240.), und erwärmt das über dem Kolben stehende Wasser, das in die Becher und Röhren fält, und die Oefnungen dekt, durch welche das eingesprizte Wasser, und die grobe Luft ausgestosen wird. Bei dieser nun so gemachten Veranstaltung warte man iezt so lange, bis die Maschine selbst ein Zeichen zum Anlassen gibt, indem nemlich der Dampf durch das Ventil des Dampfrohres 4 mit einem Knalle herausbricht: So bald aber als dieses geschehen ist; So lasse man die Kunstwärter durch die Bewegung des Bokkes das Dampfloch verschliesen, und den Injections-

hammer fallen, damit alsdann das kalte Wasser aufwärts, und gegen den Kolben sprizze, wodurch dann der warme Schwaden so verdichtet wird, daß er wieder in einem Wasser zu Boden fält. So nun, wie dieses geschiehet, und ein von Luft verdünneter Raum im Stiefel entstehet (§. 248.); So drukt die äusere Luft, die in den leeren Raum eindringen will (§. 242. und 254.), den Kolben wieder nieder, da nun geschiehet es, daß bei diesem Niedergange der Iniectionshahn wieder geschlossen, die Klappe aber bei dem niedrigsten Stand des Kolbens geöfnet, und dann der Kolben in dem Stiefel durch den elastischen Dampf und erhizte Luft in die Höhe getrieben (§. 238, 239 und 240.), bei dem höchsten Stand des Kolbens hingegen der Iniectionshahn wieder geöfnet, und die Klappe geschlossen, mithin durch das Einsprizzen des kalten Wassers der Schwaden wieder vernichtet, und ein von Luft verdünter Raum erregt wird (N. 10. und 11.). So also wirkt die Maschine, so lang das Wasser im Kessel und Feuer auf dem Rost unterhalten wird, beständig fort, und es sind die Schachtstangen in dem Schub, wenn der Kolben in die Höhe gehet, hingegen wird das Wasser in den Säzzen gehoben, wenn der Kolben niedersteigt.

Da die Luft mit einer Kraft auf den Kolben drukt, der dem Gewicht einer Wassersäule gleich ist, welche die Grundfläche des Kolbens zur Grundfläche,

und

und 32 Fus zu ihrer Höhe hat (§. 265. und 266.): So kan man auch hieraus das Vermögen einer solchen Maschine beurteilen, man muß aber hierbei bedenken, daß kein völlig luftleerer Raum im Cylinder entstehet, und man die Höhe dieser Säule kaum 24 Fus hoch rechnen kan. Zugleich wird man leicht einsehen, daß die Kraft der Maschine um desto gröser sei, ie gröser der Cylinder ist, alsdann muß aber auch der Kessel darnach proportionirt sein.

Man gibt einer solchen Maschine gemeiniglich 6 Fus Hub, da dann in einer Minute dem Mittel nach 8 Hübe geschehen, und die Wasser in 6 bis 8 Zoll weiten Säzzen 30 und mehr Lachter hoch gehoben werden, wobei man aber in 24 Stunden 3 Klafter Holz gebrauchet, iedes 6 Fus lang und hoch, und 4 Fus weit.

Man wird leicht begreifen, daß diese Maschine nur in Ermangelung der nötigen Aufschlagwasser, und bei einem grosen Holz- oder Steinkohlenvorrath gebraucht werden kan. Meist nur in Ungarn hat man sich dieser Maschinen zu Hebung der Grubenwasser bedienet. Sie ist eine der grösten Erfindungen, nur Schade, daß sie zu viel Holz kostet, um sie zu befeuern.

Das zweite Kapittel von den Maschinen, welche die bösen Wetter austreiben.

§. 352.

Zu denen Maschinen, wodurch gute Wetter in die Grubengebäue geschaft werden (§. 36. und 126. der Grubenbauk.), kan man rechnen, die Feuerkessel, wodurch die Wetter eingesaugt, und die Windöfen, wodurch die Wetter ausgesaugt, und durch den Druk der Luft fortgeleitet werden; ferner die Blasebälge, Wetterkasten, Windladen oder Windkasten, die Fächer, die Wetterräder oder Windtrommeln, und die Wassertrommeln, welche leztere alle zusammen, statt dessen, daß iene Wettersauger heisen, Wetterbläser genent werden, weil sie die Luft durch die Pressung fortstosen. Wir wollen zeigen, wie sie nach Gründen gemacht werden müssen, wenn sie die nötige Wirkung thun sollen.

§. 353.

Die bösen Wetter durch das Kesseln zu vertreiben (§. 352.).

Auflösung.

1) Man mache aus Eisenblech einen Kessel abcd, mit vielen durch ihn gehenden Löchern, Tab. LX. fig. 215.

2) Man hänge diesen Kessel mittelst einer 10 Fus langen Kette e f an das Seil f g eines Haspels.

3) Man fülle diesen Kessel mit trokkenem leicht brennendem Holz, oder mit Schmidkohlen, stekke solche an, und hänge den Kessel langsam in die Grube: So verdünt das Feuer die Luft (§. 238.), diese böse Luft gehet also aus der Grube, und es trit frische an deren Stelle (§. 236, 242, 243, 252 und 254.).

Man bedient sich dieses Kesselens vornemlich bei dem Abteufen der Schächte, und dem Graben der Salzbrunnen.

Auch vor den Oertern, Strekken, Stollen, Strossen und Firsten kan man die bösen Wetter auf einige Zeit durch das Feuersezzen vertreiben (§. 80. der Grubenbauk.), allein lange thun die Wetter kein gut.

Gewisser masen werden durch diese Maschine gute Wetter eingesaugt.

§. 354.

Einem Grubengebäue durch einen Windofen frische Wetter zuzuführen (§. 352.).

Auflösung.

1) Man mache einen Windofen a b c d e, Tab. LX. fig. 216, so, wie wir am Ende des 167 §. der Probierkunst gezeigt haben, aber mit dem Unterscheid, daß solcher von f bis g 5 Fus hoch, im Lichten

ten etliche Fus weit, und in der Höhe von 1 Fus über dem Boden f in der Gegend i mit einem Rost, in der Höhe von 2 Fus über diesem Rost aber mit einem Einheizloch h versehen, und von g bis e, wo der Ofen bis auf einen Fus Weite zusammen läuft, noch 4, 5 und mehr Fus hoch ist.

2) Man versehe so wol das Aschenloch f, als Einheizloch h mit einer eisernen Thüre, und führe von dem Orte in der Grube von einem Schacht, Ort, Strosse, Strebe, oder Firste, wo die Wetter böse sind, eine 4 bis 5 Zoll weite Lutte kl in den Windfang, oder die gemauerte Röhre km, welche in den Boden des Windofens gehet.

3) Man feure in diesem Ofen mit Steinkohlen, Schmidkohlen oder Holz, und mache das Aschenloch f nur auf, wenn man die Asche aus dem Ofen nehmen muß, die Thüre h des Einheizloches hingegen verschmiere man so lang, als nicht nachzuschüren ist, mit Leimen, so wird in diesem Ofen die Luft ohne Aufhören verdünnet (§. 238.), so bald aber wie dieses geschiehet; So tritt die Luft beständig aus der Grube in den Ofen (§. 236, 242, 243, 252 und 254.), und dadurch werden die bösen Wetter ausgesaugt.

Wenn man will: So kan man in dieser Absicht nur einen 3 Fus weiten, und 10 Fus hohen Ofen bauen, und am Boden ein Schürloch machen, wodurch man dann zugleich auch die Asche ausziehet,

1 Fus über dem Boden aber muß man den Windfang einführen, in diesem Ofen kan man inzwischen nur mit Holz feuern, weil er keinen Rost hat.

Durch diese Maschine werden also die Wetter blos ausgesaugt, daher sie denn ein Wettersauger genent wird (§. 352.). Sie wirkt gut, aber ist kostbar zu unterhalten.

Nun von den Wetterbläsern.

§. 355.

Die Wetter durch Lutten in die Grubengebäue zu führen (§. 352.).

Erste Auflösung.

1) Man schlage aus gleich langen, wol gefügten, und alle auf einer breiten Seite glatt gehobelten Brettern, eine 6 Zoll weite vierekkige Röhre ab zusammen, Tab. LX. fig. 217, so, daß die glatten Seiten, um des besseren Wetterzugs willen, alle inwendig in der Röhre sind, oben bei a aber mache man die Lutte fast noch so weit als unten, oder sezze, wie die Figur zeigt, ein so viel weiteres Stük darauf, und lasse sie dann in einer Weite fortlaufen, man schneide in diese Lutte auf ieder Seite 1 bis 1½ Fus lange Löcher c, d, die so weit, als wie die Lutte an diesem Orte sind, und versehe solche mit Schiebern oder Thüren, damit durch das geöfnete der Luft zugekehrte Loch die Luft der Lutte zugeführet werden könne, bei b mache man hingegen dieselbe Lutte spiz,

um solche mit dieser Spizze in eine andere Lutte e stekken zu können.

2) Man mache eine andere Lutte ef, mit dem Unterscheid, daß solche bei e nach der Gröse der Spizze b ausgeschaaret, am andern Ende hingegen, wie die Lutte ab, gespizzet ist, dieser Lutten aber mache man viele, damit man eine in die andere stekken könne, und beschlage sie mit etlichen eisernen Bändern. Wenn nun

3) die Wetter in einen Schacht, oder vor ein Ort, eine Strebe, Strosse, oder Firste geführet werden sollen: So befestige man durch Fahrthakken (§. 104. der Grubenbauk.) die Lutten in einer Ekke in dem Fahrschacht, und bühne den Schacht um die Lutten zu, damit die Wetter allein durch diese Lutten einfallen, öfne aber nur alzeit das Loch, welches dem Wind zugekehret ist, damit die Luft in die Lutten falle, diese Lutten aber führe man bis auf die Sole des Schachts oder Gesenkes, und von da, wenn die Wetter nicht blos bei dem Abteufen eines Schachtes oder Gesenkes mangeln, durch Spreizen in der Firste (§. 88. der Grubenbauk.) vor Ort, oder den Stos einer Strebe, Strosse oder Firste; So stöst die Luft, welche am Tage in die Lutten strömt, die böse Wetter aus dieser Gegend fort, und zu eben dem, oder einem darneben stehenden Schacht, oder auch einem Stollenmundloch heraus, wenn man nur die Vorsicht gebrauchet, daß die Wetter-Lutten,

mit

mit ihrer Mündung am Tage höher stehen, als der Ort ist, wodurch die Wetter ausziehen, weshalb man dann diese Lutten über das Dach der Kaue heraus führen, und, wenn die Wetter zu einem Schacht wieder ausziehen, im Winter in den niedrigen, im Sommer aber in den hohen Schächten anbringen (§. 130. und 131. der Grubenbauk.), aber auch den Schacht, wo die Wetter an einem andern Ort ausziehen, vor Wind und Regen und der Sonne beschüzzen muß (§. 134. der Grubenbauk.). Geschiehet es bei dieser Wetterleitung, daß die Wetter von dem Schacht durch einen Stollen wechseln, und im Winter durch die Lutten ausziehen: So öfne man in dieser Zeit die Oefnung, welche dem Wind entgegen stehet. Es ist gut, wenn man den Wetterzug so einrichten kan, daß die Wetter durch den Schacht, oder Stollen in Lutten ein-, und im ersten Fall durch einen Stollen, im andern aber durch einen Schacht in Lutten ausziehen müssen (§. 133. der Grubenbauk.), man mache aber zu solchem Ende die inwendige Oefnung der Lutten weit, und trichterförmig. So wie man nun bei dieser Wetterleitung weiter absinket, oder weiter auffähret, so stekke man stets neue Lutten an, und verschmiere solche wol mit Letten, oder leime auf die Fugen Schaafleder, oder Pergament. Sollen

4) die Wetter durch solche Lutten zu einem Stollen ein-, und wieder ausgeführet werden: So führe

man eine Lutte, die höher stehet, als das Stollenmundloch durch den Stollen vor Ort, eine andere engere aber führe man wieder von da zum Stollen auf Spreizzen in der Firste heraus, und verwahre den Stollen da, wo die Lutten vor Ort wechseln, oder aufhören, mit einer Wetterthüre (§. 135. der Grubenbauk.). So wie man indessen weiter auffähret, so stekke man neue Lutten an, und verschmiere solche an den Fugen wol mit Letten, oder verwahre die Fugen, wie schon gesagt, mit Pergament, oder Leder. Eine solche Wetterleitung bei einem Stollen, der kein Lichtloch hat, kan man aber auch so machen. Man mache in den Stollen ein Trägwerk d, Tab. LX. fig. 218, (§. 109. und 139. der Grubenbauk.), und führe durch eine Lutte a b c die Wetter ein, durch den Schramm d aber wieder aus, man sezze inzwischen auf den Trichter a der Lutte ein Häusgen mit 4 einwärts gehenden Thüren, und mache in diesen Trichter einen Boden mit 4 Löchern, auf diese aber 4 Fallthüren, damit man auf der Seite, wo der Wind herkomt, zwei Thüren in dem Häusgen, aber auch zwei Fallthüren auf den Löchern des Bodens im obern Teil des Trichters öfnen, und dadurch den Wind fangen könne, durch welche Maschine man dann die Wetter auf 400 Lachter weit fortführet. Ist kein Trägwerk in dem Stollen: So kan man bei dieser Maschine die Wetter durch Lutten ausführen.

Man nennet alle diese Wetterleitungen einen Wetterwechsel mit Lutten ohne Windfang, und sezt zuweiln auf die Lutte nur einen blosen Trichter a, Tab. LXI. fig. 219.

Andere Auflösung.

Man stekke in die Lutte a, Tab. LXI. fig. 220, wie die Figur zeigt, einen Windfang, oder Wetterhut b, wobei man dann die Oefnung b, wenn die Wetter in der Lutte einfallen, nach dem Winde, hingegen von demselben abdrehet, wenn die Wetter zu ihr ausziehen.

Diesen Hut richtet man zuweiln auch so vor, wie Tab. LXI. fig. 221. zeigt, da sich dann der Wind besser fängt.

Oder:

1) Man stose an die Wetterlutten, worinnen die Luft einfallen soll, einen Cylinder abcd, Tab. LXI. fig. 222, der fast noch so weit, als die Lutte ist, die durchgehends einerlei Weite hat, und mache in der Entfernung von 1 Fus von cd einen eisernen Steg ef, der in der Mitte ein Loch hat, in der Entfernung von 1½ Fus von ef aber mache man einen noch andern Steg gh, der in der Mitte mit einer Spur versehen ist.

2) Man mache aus Blech einen eisernen Hut iklm, der 2½ Fus hoch, und ½ Zoll enger, als die Mündung des Cylinders, aber bis auf 1½ Fus hoch ausgeschnitten ist, damit er eine Oefnung n bekomme.

komme. Man mache eine eiserne Stange op, die 5 Fus hoch ist, und befestige solche in der Höhe von 4 Fus in der Mitte des Huts, an das hervorragende Stük dieser Stange aber mache man eine Fahne pq fest, so, daß sie dem Loch n gerade entgegen stehet, diesen Hut nun mit der Stange stekke man in die Stege ef und gh, so drehet der Wind die Oefnung n stets nach dem Ort, woher der Wind gehet, hingegen ist die Oefnung n von dem Wind abgewendet, wenn die Fahne nach dem Orte der Oefnung n befestiget wird, welches in dem Fall geschehen muß, wenn die Wetter zu den Lutten ausziehen.

Diesen Hut mit der Windfahne richtet man nicht selten auch so ein, wie Tab. LXII. fig. 223 zeigt. Einen solchen Hut kan man auch über die ganze Oefnung eines Schachts sezzen, wenn solcher nicht zur Förderung gebraucht wird.

Zuweiln sezt man auch auf die Lutten einen Kreuzwindfang a, Tab. LXII. fig. 224, der aus vier $1\frac{1}{2}$ Fus hohen, im rechtem Winkel zusammen gesezten stehenden Windflügeln bestehet.

Man nent diese Lutten, Lutten mit Windfängen, oder Wetterhüten. Daß diese besser sind, als Lutten ohne Windfänge, das wird man leicht einsehen.

Statt der Lutten kan man sich auch der gebohrten Röhren bedienen, allein sie sind schwerer, und kostbarer als die Lutten.

Aus dem 129. 130 und 131 §. der Grubenbauk. ist klar, daß man die Lutten, wodurch die Wetter einfallen, naß, die aber, wodurch die Wetter ausziehen sollen, trokken erhalten muß, damit in ienen die Luft verdichtet, in diesen aber verdünnet werde (§. 229. 238. und 279.). Die Wetterlutten, worinnen die Wetter blos durch den natürlichen Druk der Luft geleitet werden, thun weniger Wirkung, als die Maschinen, die wir jezzo gleich beschreiben wollen.

§. 356.

Einem Grubengebäue durch einen Blasbalg frische Wetter zuzuführen (§. 352.).

Auflösung.

1) Man lege auf die Halde des Schachts, worinnen böse Wetter sind, oder vor das Stollenmundloch eines wetternötigen Stollens einen Schmiedeblasbalg a, Tab. LXII. fig. 225, und stekke die Röhre, oder Döse b in eine Lutte c, welche an den Ort geleitet ist, wo die Wetter fehlen, vor die Döse aber mache man eine Klappe, die nach der Lutte aufgehet, wenn man drukt, sich hingegen aber schliest, und der Wind in den Lutten bleibt, wenn man den Dekkel aufhebt.

2) Man bewege diesen Balg mit der Hand, so wird die bei dem Aufgang in denselben getrettene Luft zusammen geprest (§. 125. der Grubenbauk. und §. 232, 250 und 251.), da sie sich denn, vermöge ihrer Elasticität, in die Lutten, und an dem

Ort ergiest, wo die Wetter fehlen (§. 236, 242, 252 und 254), und die an diesem Ort befindliche bösen Wetter fortstöset.

Oder:

1) Man mache an den Dekkel eines grosen ledernen, oder hölzernen Balges, der wie zuvor mit einer Lutte, und Klappe vorgerichtet ist, einen Steg a b, Tab. LXII. fig. 226, und verbinde solchen durch eine Zugstange a c, die in a und c in Nägeln beweglich ist, mit einer Wippe c d, die dann in der Gegend e in einer Axe aufliegt, bei d aber einen Gewichtskasten hat.

2) Man mache ein Spillenrad f g mit einer Welle h i (§. 333. 3te Auflös.), und sezze auf diese zwei Däumerlinge k l, oder zwei zwischen Armen liegende Walzen a, Tab. LXII. fig. 227, so, daß diese bei dem Umdrehen des Rades den Dekkel zudrukken, da dann solcher durch die Wippe c d wieder in die Höhe gedrukt wird.

Man kan statt des Spillenrades auch ein Trettrad machen (§. 333. 3te Auflös.), das durch Menschen, oder Thiere bewegt wird, auch kan man ein Wasserrad machen, und den Balg durch das Wasser treiben lassen.

Diese Maschinen sind schon lange bekant, und die ältesten Wettermaschinen. Sie thun gute Dienste, alle Arten der Wettersauger aber sind den Wetterbläsern vorzuziehen, weil diese zu grose Schwierigkeit

finden,

finden, wenn sie in einem grosen Raum die Wetter ausstosen sollen, da die Wettersauger im Gegenteil die bösen Wetter nach und nach aussaugen.

Macht man eine Klappe vor die Döse, so daß sie sich im Balg öfnet, eine andere Klappe aber auswärts des Dekkels, und es gehet der Dekkel in die Höhe, so tritt die Grubenluft in den Balg, bei dem Zugehen des Balgs hingegen wird solche durch das Ventil im Dekkel ausgestosen, und die Klappe an der Döse verschlossen. Man erhält also auch hierdurch einen Wettersauger.

Es ist nötig, daß man diese Maschine als Wetterbläser an ein Ort sezt, wo frische Luft ist, damit frische und dichte Luft an den wetternötigen Ort komme.

§. 357.

Einen Wetterkasten, Windkasten, oder eine Windlade zu machen (§. 352.).

Erste Auflösung.

1) Man mache aus starken Brettern eine Windlade abcdefg, Tab. LXIII. fig. 228, die 2 Fus breit, 4 Fus lang, und 3 Fus hoch ist, in der Weite von 6 Zollen von bcde aber mache man eine Schiedwand hi durch die ganze Breite dieser Lade, mit einem 6 Zoll breiten, und langen Loch k mit einer Klappe.

2) Man mache in dieselbe einen Boden, oder Ladenscheider lmno, mit zwei Löchern x und x mit auswärts aufgehenden Klappen, und Leisten

lm, mn, no und ol, die an den Ekken über einander geblattet, doch nicht an einander befestiget sind, über diese Leisten aber lege man Fröschgen r, oder gebogene Bleche, damit sich diese Leisten weder in die Höhe, noch einwärts drukken: Damit solche aber auch stets an die Seitenwände der Windlade andrukken; So mache man an dieselbe auf den Ladenscheider Spannfedern s.

3) An den Ladenscheider mache man eine Zugstange tv, und hänge diese an einen Drükkel tu, der in w in einer Axe aufliegt.

4) In dem Boden mache man bei xx und y Löcher von 5 Zoll in das Quadrat, und mache bei xx, in einen nach der Dikke des Ventils ausgeschnittenen Raum, inwendig bei y aber auswendig ein ledernes Ventil mit einem darauf gelegten Brettgen, das etwas enger ist, als die Oefnung, so ist der Wetterkasten fertig. Hebt man nun daran

5) den Ladenscheider in die Höhe: So entstehet unter demselben ein von Luft verdünter Raum, und es dringt alsbald die Luft durch die Oefnung xx in die Windlade, die Klappen y und k hingegen werden von der äusern Luft fest angedrukt (§.236. 242. 243. 252. und 254.). Drukt man hingegen den Ladenscheider wieder nieder, so wird die Klappe xx geschlossen, und die Klappen im Ladenscheider geöfnet, da dann die Luft über den Dekkel tritt. Hebt man nun den Ladenscheider wieder

der in die Höhe: So schliesen sich die Klappen x und x in demselben, die Klappen k und y hingegen werden geöfnet, und dadurch die Luft durch die Lutte yz an den wetternötigen Ort gebracht.

Diese Windlade ist nichts anders als ein Blasbalg.

Bringt man die Lutte yz an die Oefnung xx: So ist dieser Wetterbläser in einen Wettersauger verwandelt, der bei xx die Wetter einsaugt, bei y aber wieder ausstößt. Sie wird aber auch in einen Wettersauger verwandelt, wenn man in den Boden, und in den Ladenscheider ein Ventil macht, so, daß ienes einwärts, dieses aber auswärts aufgehet, und an das am Boden die Lutten hängt. Sie heist alsdann ein Wettersaz. Diesen erhält man auch, wenn man die Saugröhren von einem Kunstsaz vor ein, oder etliche wetternötige Orte führet, und den Saz kein Wasser heben läst.

Kehrt man daran die Ventile um, legt sie nemlich an dem Kolben und Saugrohr unten hin, macht aber dabei einen Kolben, wie in einem Drukwerk (§. 313. 314. 315. 316. und 317.): So hat man einen Wetterbläser.

Macht man auch in einen solchen Saz einen Kolben, wie in einem Drukwerk ohne Ventil, über dem Boden des Sazzes aber eine Lutte mit einem einwärts gehenden, in die Saugröhre hingegen ein auswärts gehendes Ventil: So kan man dadurch die Wetter hinleiten, wohin man will. Einen sol-

chen Wettersaz kan man neben einen Wassersaz hängen, und in die Saugröhre Lutten aus verschiedenen wetternötigen Orten führen.

Macht man ein Faß abcd, Tab. LXIII. fig. 229, durch solches aber eine Röhre fe, die bei e ein Ventil hat, und fült das Faß bis fast an das Ventil mit Wasser, sezt in dieses aber ein anderes Faß ghik, das nur bei ik einen Boden mit einem Ventil hat, das sich auswärts in Röhren schliest, und befestiget an diesen Boden die Zugstange lm von einer Kunst: So hat man auch einen Wettersaz, wenn man nur noch an den Boden ki eine Röhre no macht, und diese an den wetternötigen Ort führet, bei p aber in diese Röhre eine aufwärts gehende Klappe befestiget. Wenn nemlich das obere Faß in die Höhe gezogen wird: So tritt die Luft durch die Röhre fe über das Wasser, und wenn es niedergehet, so wird solche durch die Lutten am obern Boden an den wetternötigen Ort gebrieben.

Blos leer gehende Kunstsäzze saugen aus dem Sumpfe der Schächte auch die Wetter an sich.

Man kan die Windlade auch liegend machen, in diesem Fall aber müssen die Klappen aa, und bb einwärts aufgehen, Tab. LXII. fig. 230.

Auch diese Maschine muß da stehen, wo frische Wetter sind.

Man kan die Stange ab von dem Wetterbläser auch an ein Spillen- oder Trettrad mit einem Korben-

benzapfen hängen, da denn die Maschine leichter zu bewegen ist, Tab. LXIIII. fig. 231. Auch an Treib- oder Wasserkünste kan man den Ladenscheider anhängen.

Andere Auflösung.

1) Man mache, wie vorhin, einen Windkasten abcdef, der bei bcd, Tab. LXIIII. fig. 232, nach einem Cirkelstük gerundet ist, und mache in denselben einen Fächer, oder Windscheider ghik, der bei gh in Gewerben beweglich, und durch die Zugstange lm an den Drükkel op gehängt ist.

2) Man mache bei n und o Klappen, so, daß die Klappe n einwärts, die Klappe bei o hingegen auswärts aufgehet: So hat man den hallesischen Ventilator, der aus dem Windkasten entstanden ist.

Auch dieser Wetterbläser wird, wie der Windkasten, in einen Wettersauger verwandelt, und er ist leichter als iener Windkasten zu bewegen.

Man kan auch doppelte Drükkel machen, die in der Mitte aufliegen, und durch Seiler gezogen werden, wobei man dann zwei solche Maschinen neben einander stellen kan.

§. 358.

Die Wetter durch einen Fächer, Wetterrad, Wettertrommel, oder Windtrommel in ein Grubengebäue zu führen (§. 352.).

Auflösung.

1) Man mache an eine 4 Zoll dikke Welle ab, Tab. LXV. fig. 232, fünf bis acht Windflügel cde,

die $1\frac{1}{2}$ Fus lang, und am breitesten Ende 15 Zoll breit sind, an eben diese Welle aber einen Kumpf a von 6 Triebstökken mit einer 2 Zoll weiten Schrift.

2) Man lasse in diesen Kumpf ein Stirnrad g greifen von 24 Zähnen, das man mit einer Korbe hi bewegen kan.

3) Um die Windflügel mache man einen Cylinder von Brettern, der um die Welle ab 4 Zoll breit ausgeschnitten ist, damit der Wind in diesen Cylinder kommen könne, bei i hingegen mache man eine Lutte ik, die an den wetternötigen Ort gehet; drehet man nun die Maschine um, so wird die Luft in dem Cylinder durch die kreisförmige Bewegung, worinnen sie sich vom Mittelpunkt zu entfernen sucht, durch die Lutte an den Ort gebracht, wo es an Wettern fehlet, und es tritt, weil am Mittelpunkt der Windflügel die Luft verdünt, stets neue in den Cylinder.

Will man: So kan man an die Welle des Stirnrades ein Spillen- oder Trettrad machen, um die Kraft zu vergrösern, in diesem Fall aber kan man die Windflügel viel gröser machen, und auch die Schrift 3 Zoll gros nehmen.

Man kan die Windflügel auch stehend vorrichten, Tab. LXV. fig. 234.

Bringt man die Lutten da an, wo die Luft in die Maschine gehet: So hat man einen Wettersauger.

Diese Maschinen leisten unter allen Wettermaschinen sehr gute Dienste. Auch

Auch diese Maschinen müssen dahin gestelt werden, wo frische Luft ist. Hauptsächlich muß man von allen Wettermaschinen die Wetterbläser da anbringen, wo die Luft einfält, hingegen Wettersauger da, wo sie ausziehet, und ihr keine Hindernisse gesezt werden, oder sie wieder in die Grube einziehen kan. Die Lutten an den Wetterbläsern müssen auch mehr enge, als weit sein, an den Wettersaugern hingegen müssen sie an dem Ort, wo die Wetter fehlen, weit, nach der Maschine hingegen stets enger sein, damit die Wetter besser ziehen.

§. 359.

Eine Wassertrommel zu machen (§. 352.).

Auflösung.

1) Man mache einen Trichter abcd, Tab. LXV. fig. 235, und in solchen ein eisernes Kreuz ab, auf dieses aber mittelst einer Spille aus Blech einen Kegel e, der etwas enger ist, als die Röhre, damit das Wasser zwischen den Seiten des Trichters, und Kegels einfält.

2) Man verbinde diesen Trichter mit einer zusammen gebuxten Röhre (§. 301.) ab, lm, die oben weiter, als unten ist, und mache nahe unter dem Trichter etliche kleine schregstehende Röhren f, g, h, deren Mündungen bis in die Mitte der Einfallröhren reichen, und woran man erfähret, ob sie ziehen, wenn man ein Licht daran hält.

3) Man befestige die Röhre dclm in eine ver-

kehrt stehende Bütte, oder eine Trommel opqr, die am Boden einige Löcher rq hat, wodurch das Wasser ausflieset, und mache unter dem Boden op aus derselben eine Lutte os, die etwas steigt, damit das Wasser wieder aus ihr zurükfält.

4) Man sezze diese Trommel in ein viel niedrigeres Faß tuvw, das eine Abflußröhre wx hat, die höher als die Einschnitte in der Trommel liegt, damit durch diese Röhre keine Luft aus der Trommel tretten kan, auf den Boden aber lege man einen Stein y, worauf das Wasser aus einander sprizzet: So hat man eine Wassertrommel. Denn indem das Wasser viele Luft in die Trommel führet, und dieselbe in solcher zusammen drukt, diese Luft aber durch die Ausflußröhre nicht aus derselben heraus gehen kan, so wird solche durch die Lutte os fort, und an den wetternötigen Ort gestosen.

Macht man in die Trommel in der Höhe der Lutte os einen Hahnen z: So kan man dadurch erfahren, ob das Wasser in seiner rechten Höhe stehet, und nicht zu viel in die Röhre gelassen ist, welches man dann daran siehet, wenn Wasser aus dem Krahnen fliesest.

Man bringt mit einer solchen Wassertrommel die Wetter bis auf 1000 Lachter in das Feld, und sie ist eine der besten Wettermaschinen, allein man muß dazu Wasser in der Grube, oder am Tage, und einen Stollen zu Abführung dieses Wassers haben.

Register.

A.

Abflußröhre Seite 176 §. 348
Ablaßkäntel S. 55. §. 337
Absaz S. 5. §. 333
Absäzze S. 123. §. 342
Achter S. 25. §. 334
Anbesserungsstange S. 143 §. 345
Angel am Leitarmen S. 55 §. 337
Angewäge S. 55. §. 337
Anwelle S. 55. §. 337
Arm am Korbelzapfen S. 55 §. 337
am Leitarmen S. 55 §. 337
erster S. 5. §. 333
zweiter oder mittlerer S. 5 §. 333
dritter oder Schlußarm S. 5. §. 333
Arme S. 5. §. 333
einfache, durch die Welle gehende zu den Rädern zu verfertigen S. 5. §. 333
Armen verschiessen sich S. 5. §. 333
verstirnen S. 5. §. 333
damit einfahren S. 5 §. 333
doppelt um die Welle liegende zu machen S. 5. §. 333
Armen über einander zu kammen Seite 5. §. 333
Hauptarmen S. 55 §. 337
Schiftarmen S. 5. 55 §. 333. 337
gesprengte S. 166. §. 346
an der Bohrbank S. 123 §. 342
Armlöcher in die Welle zu machen S. 5. §. 333
auf die Welle zu schnüren S. 5. §. 333
Asphalter Schmier S. 55 §. 337
Aufgehende Zahlen, darnach ein Räderwerk berechnen S. 25. §. 334
Aufhalthakken S. 5. 176 §. 333. 348
Aufsaz S. 143. §. 345
Auge S. 55. §. 337
Augeisen S. 55. §. 337
Auslaufkantel S. 55. §. 337

B.

Bakeisen S. 55. §. 337
Bakken eines Rades S. 5 §. 333
Balancirer S. 192. §. 351
Banquet S. 55. §. 337

Berg=

Bergmaschinen S. 3. 4 §. 329. 330
welche den Grubenbau befördern S. 4. §. 331 332
Bergmaschinenkunst S. 3 §. 328
Berechnung der Räder nach aufgehenden Zahlen S. 25. §. 334
Biegel S. 129. §. 343
Bindhölzer S. 43. §. 336
Blasbälge S. 204. §. 352
dadurch einem Grubengebäue frische Wetter zuzuführen S. 213. §. 356
Blaten, Hölzer über einander S. 55. §. 333
Blatt S. 55. §. 337
Bleuel S. 5. §. 333
Böschung S. 55. §. 337
Böse Wetter durch das Kesseln zu vertreiben S. 204 §. 253
Bohrbäume S. 123. §. 342
Bohrbank S. 123. §. 342
Bohren der Röhren S. 123 §. 342
Bohren der metallenen Stiefel S. 123. §. 342
Bohrer, Schnekkenbohrer, Hakkenbohrer, Schaufelbohrer S. 123. §. 342
Bohrmaschine zu machen S. 123. §. 341. 342
Bok S. 55. 192 §. 337. 351
Bokgestelle S. 55. §. 337
Bremsbäume S. 55. §. 337
Bremsdokke S. 55. §. 337
Bremse S. 43. §. 336
Bremsen S. 43. §. 336
Bremshölzer S. 43. §. 336
Bremskrümlinge S. 55 §. 337
Bremskunst S. 4. §. 332
Bremsrad S. 43. 55 §. 336. 337
Bremssäule S. 55. §. 337
Bremsschwellen S. 55. §. 337
Bremsschwengel S. 55. §. 337
Bremsstube S. 55. §. 337
Bremswerk S. 55. §. 337
Bremszungen S. 55. §. 337
Brennpunkte S. 55. §. 337
Bruch S. 143. §. 345
horizontaler S. 55 §. 337
seigerer S. 55. §. 337
söliger S. 55. §. 337
Bruchschwingen S. 55. §. 337
Brust S. 5. 34. 55. §. 333 335. 337
Brustfelgen S. 34. §. 335
Brusthölzer S. 43. §. 336
Bug S. 55. §. 337
Bux S. 55. §. 337

C.

Charnier S. 55. §. 337
Cirkelhalbeskreuz S. 143 §. 345

D.

Damm, Wehrdamm, Seitendamm, Querdamm S. 55. §. 337
Dampfloch S. 192. §. 351
Dampfröhre S. 192. §. 351
Däumerling S. 43. 213 §. 336. 356
Daumen S. 5. §. 333
Diameter eines Getriebes, Kumpfs, Trillings, Kam-

Kam - oder Stirnrades aus der Weite der Schrift, und Zahl der Treibstökke, Kämmen, oder Zähne zu finden S. 25. §. 333
Dokke S. 43. §. 336
Doppelte um die Welle liegende Armen zu machen S. 5. §. 333
Doppelte Schwingen S. 55 §. 337
Schwengelpumpe S. 129 §. 343
Doppeltes Haspelhorn S. 5 §. 333
Doppeltes Zeug S. 143. §. 345
Dritter Arm S. 5. §. 333
Drossirung S. 55. §. 337
Drükkel S. 215. §. 357

E.

Eimerkolben S. 129. §. 343
Einfache durch die Welle gehende Arme zu machen S. 5. §. 333
Einfacher Haspel S. 4. §. 332
- - zu machen S. 5. §. 333
Einfaches Zeug S. 143. §. 345
Einfahren mit den Armen S. 5. §. 333
Einfrieren eines Rades zu verhindern S. 55. §. 337
Einheizloch S. 205. §. 354
Einrichtung und Einteilung einer Maschine zu finden, die aus Trillingen, Kümpfen, und Stirn- und Kamrädern zusammen gesezt werden soll S. 25. §. 334
Einteilung der Räder nach aufgehenden Zahlen S. 25. §. 334
Eiserner Kamm S. 55. §. 337
Eisernes Seil S. 5. §. 333
Ellipsis zu zeichnen S. 55 §. 337
Erster Arm S. 5. §. 333

F.

Fächer S. 204. §. 352
Fächer S. 215. 219. §. 357. 358
Fallhammer S. 176. §. 348
Fangschürze S. 143. §. 345
Feder am Leitarmen S. 55 §. 337
Feldgestänge zu bauen S. 55 §. 337
Feldkunst S. 122. §. 340
zu bauen S. 170. §. 347
Feldstange S. 55. §. 337
Felge neben anliegende, oder Nebenfelge S. 34. §. 335
Felgen S. 5. §. 333
mit einer Brust, oder Brustfelgen S. 34. §. 335
Feuerkessel S. 204. §. 352
Feuermaschine S. 122. §. 340
zu bauen S. 192 §. 351
Fluthgraben S. 55. §. 337
Frische Wetter durch einen Windofen einem Grubengebäue zuzuführen S. 205. §. 354
Frische Wetter durch Lutten einem Grubengebäue zu-zuzuführen S. 207 §. 355
durch einen Blasbalg S. 213. §. 356

Frische

Frische Wetter durch einen Fächer, Wetterrad, Wettertrommel, oder Windtrommel S. 219. §. 358
Fröschgen S. 215. §. 357
Fünfter S. 25. §. 334
Fusschemel S. 129. §. 343
Futterholz S. 55. §. 337

G.

Gaarmachen den Letten S. 55 §. 337
Gabel am Leitarmen S. 55 §. 337
Gaipel mit Wind zu treiben S. 43. §. 335
Gaipelhund S. 43. §. 336
Gaipelknecht S. 43. §. 336
Gaipelknopf S. 43. §. 336
Ganzes Kreuz S. 55. §. 337
Ganzes liegendes Kreuz S. 143. §. 345
Gegengewicht S. 143. §. 345
Gegitter S. 55. 129. §. 337. 343
Geschleppe S. 55. §. 337
Gesprengte Armen S. 166 §. 346
Getriebe zu machen S. 34 §. 335
Getrieb, dessen Radium zu finden S. 25. §. 334
Gewerbe S. 55. §. 237
Göpel, Pferdegöpel S. 4 §. 332
Wassergöpel S. 4. §. 332
einen Pferdegöpel zu bauen S. 43. §. 336
Wassergöpel zu bauen S. 55 §. 337
wie viel Wasser dazu nötig ist S. 55. §. 337
Graben zu führen S. 55 §. 337
Griessäulen S. 55. §. 337
Gröse der Schrift, daraus, und aus der Zahl der Treibstökke, Kämme oder Zähne, den Radius eines Getriebes, Trillings, Kumpfs, Kam- oder Stirnrades zu finden S. 25. §. 334
Grundkäntel S. 55. §. 337
Grundzapfen S. 55. §. 337
den zu ziehen S. 55 §. 337

H.

Hängender Zwilling S. 55 §. 337
Hängnagel S. 143. §. 345
Hängsäulen S. 43. §. 336
Haspel S. 176. §. 348
Hahnengehäuse S. 176. §. 348
Hahnenstük S. 176. §. 348
Hakken am Leitarmen S. 55 §. 337
Hakkenbohrer S. 123. §. 342
Halbes Kreuz S. 55. §. 337
liegendes S. 143. §. 345
mit einem Cirkelstük S. 143 §. 345
Hallesische Ventilator S. 215 §. 357
Hals S. 55. §. 337
Handpumpen mit Schwengeln S. 122. §. 340
mit Waagebalken S. 122 §. 340
mit einem Rade S. 122. 141 §. 340. 344

Hand-

Handpumpen mit Schwengeln zu machen S. 129 §. 343
Handpumpe mit doppelten Schwengeln S. 129 §. 343
Haspel einfacher S. 4. §. 332
verstärkter S. 4. §. 332
Hornhaspel einfachen zu machen S. 5 §. 343
viermännischer S. 5. 34 §. 323. 335
mit einem Spillenrad, oder ein Radhaspel S. 5 §. 333.
einen verstärkten zu machen S. 34. §. 335
verstärkten mit einem Schwenkbaum zu machen, woran man Ochsen, Esel, und Pferde spannen kan S. 34. §. 335
Haspelhorn doppeltes S. 5 §. 333
Haspelstüzzen S. 5. §. 333
Haube S. 43. §. 336
Hauptarmen S. 55. §. 337
Hauptkreuzze S. 55. §. 337
Hauptlasche S. 55. §. 337
Hauptschwinge S. 55. §. 337
Hebelmaschine S. 122. §. 340
zu bauen S. 190. §. 350
Heben der Säzze einander zu, oder über das Kreuz S. 143. §. 345
Hemeisen S. 43. §. 336
Hirn S. 34. §. 335
Hörner S. 55. §. 337
Horizontalbrüche S. 55. §. 337
Horn S. 5. 192. §. 333. 351
Hülfsarm S. 43. 55 §. 336. 337
Hülfskreuzze S. 55. §. 337
Hülfslasche S. 55. §. 337
Hülfsspreizzen S. 55. §. 337
Hub, halber S. 55. §. 337
Hundnagel S. 43. §. 336
Hut S. 43. §. 336

J.

Iniectionsröhre S. 192. §. 351

K.

Kamm S. 55. §. 337
eiserner S. 55. §. 337
Kammen, aus deren Zahl und Weite der Schrift, den Radium eines Kamrades oder Getriebes zu finden S. 25. §. 334
deren Einteilung und Verfertigung S. 25. §. 334
die Armen über einander S. 5. §. 333
Kamrad, dessen Einrichtung und Einteilung zu finden S. 25. §. 334
dessen Radium zu finden S. 25. §. 334
mit Spillen zu machen S. 34. §. 335
Kapeisen S. 55. 143 §. 337. 345
Kappe S. 55. §. 337
Kegelventil S. 129. §. 343
Kehrbaum S. 176. §. 348
Kehrrad S. 4. §. 332
zu bauen S. 55. §. 337
wie viel Aufschlagwasser dazu nötig S. 55. §. 337
Kerbe S. 192. §. 351
Kessel S. 43. §. 336

Kesseln, dadurch bösen Wetter zu vertreiben S. 204 §. 353
Kette, Uhrkette S. 143. §. 345
Kettenkünste S. 122. §. 340
zu bauen S. 166. §. 346
Klappenventil S. 129. §. 343
Klappermühle S. 192. §. 351
Klaue S. 192. §. 351
Klobenglied S. 43. §. 336
Klobenseil S. 43. §. 336
Klopfgestänge S. 55. §. 337
Klozpumpe S. 129. §. 343
Knie S. 5. 55. §. 333. 337
Knöbel S. 129. §. 343
Kolben zweiklappiger S. 143 §. 345
Stiefelkolben S. 129 §. 343
Taschen- oder Eimerkolben S. 129. §. 343
Kolbenstäbe S. 166. §. 346
Kopf S. 55. §. 337
Korb S. 43. §. 336
obere S. 43. §. 336
untere S. 43. §. 336
Korb in der Grube S. 55 §. 337
Korbelzapfen S. 55. §. 337
Korbholz S. 43. §. 336
Korbspreizen S. 43. §. 336
Korbstange S. 55. §. 337
deren Kopf S. 55. §. 337
Korbwelle S. 43. §. 336
Krebsscheere S. 192. §. 351
Kreuz S. 55. §. 337
darüber heben die Säzze, oder einander zu S. 143 §. 345
liegendes ganzes S. 143 §. 345
cirkelhalbes Kreuz S. 143 §. 345
Kreuz liegendes halbes S. 143. §. 345
stehendes halbes S. 55 §. 337
stehendes ganzes S. 55 §. 337
Kreuzhölzer S. 43 §. 336
Kreuzwindfang S. 207. §. 355
Krone S. 55. §. 337
Kropfschaufel S. 55. §. 337
Krümlinge S. 5. §. 333
Krumeisen S. 143. §. 345
Krumeisenschiene S. 143 §. 345
Künste, Schwengelkünste S. 141. §. 344
Kugelventil S. 129. §. 343
Kumpf, dessen Einrichtung und Einteilung zu finden S. 25. §. 334
dessen Radium zu finden S. 25. §. 334
Kunstgraben zu führen S. 55. §. 337

L.

Ladenscheider S. 219. §. 357
Lager der Säzze S. 143 §. 345
Landseite S. 55. §. 337
Lappen S. 55. §. 337
Laschen S. 55. §. 337
Laschenbrett S. 170. §. 347
Laschen, Hauptlaschen, Hülfslaschen S. 55. §. 337
Latten S. 43. §. 336
Legeisen S. 34. §. 335
Lehrbaum S. 176. §. 348
Leitarmen S. 55 §. 337
Letten gaarmachen S. 55 §. 337
Liederbühne S. 143. §. 345
Liegen-

Liegende Schwinge S. 55 §. 337
Liegender Zwilling S. 143 §. 345
Liegendes halbes Kreuz S. 143. §. 345
ganzes S. 143. §. 345
Lochen, eine Welle S. 5 §. 333
Luftmaschine S. 122. §. 340
zu bauen S. 184. §. 349
Lutten S. 55. §. 337
dadurch einem Grubengebäue Wetter zuzuführen S. 207. §. 355
Lutten mit Windfängen, oder Wetterhüten S. 207 §. 355

M.

Maschine, die aus Trillingen, Kumpfen, und Stirn- und Kamrädern zusammen gesetzt werden soll, deren Einrichtung zu finden S. 25. §. 334
stottert S. 25. §. 334
wobei das Werk nach aufgehenden Zahlen berechnet, oder geteilet S. 25 §. 334
Maschinen, welche die bei dem Grubenbau vorkommende Hindernisse heben, teilen sich in Maschinen, wodurch die Wasser aus den Gruben geschaft, und die bösen Wetter vertrieben werden S. 121. 122 §. 338. 339
Maschinen, wodurch die Wasser aus den Gruben geschaft werden, sind verschiedene S. 122. §. 340
Metallene Stiefel zu bohren S. 123. §. 342
Mittlere Arm S. 5. §. 333
Münch S. 43. §. 336
Muschelventil S. 129. §. 343

N.

Nebenfelge S. 34. §. 335
Neunter S. 25. §. 334
Nut S. 55. 123. §. 337. 342

O.

Obere Korb S. 43. §. 336
Oberes Seil S. 43. §. 336
Ohr S. 55. §. 337

P.

Paternosterwerke S. 122 §. 340
zu bauen S. 166 §. 346
Pette S. 55. §. 337
Pfanne S. 43. §. 336
am Leitarmen S. 55 §. 337
Pferdegöpel S. 4. §. 332
zu bauen S. 43. §. 336
um Wasser zu wältigen, oder eine Roßkunst zu bauen S. 143. §. 345
Pfudeisen S. 5. 55. §. 333 337
Pippengehäuse S. 176. §. 348

Posten S. 55. 123 §. 337 342
Pote S. 192. §. 351
Pritschen S. 55. §. 337
Probröhren S. 192. §. 351
Pumpen mit Schwengeln S. 122. 129. §. 340. 343
mit Waagebalken S. 122 §. 340
mit einem Rade S. 122 141. §. 340. 344
Pumpe mit doppeltem Schwengel S. 129 §. 343
mit einem Kloz S. 129 §. 343

Q.

Querbalken S. 55. §. 337
Querdamm S. 55. §. 337

R.

Rad mit Spillen zu machen S. 5. §. 333.
dessen Bakken S. 5. §. 333
Tretrad zu machen S. 5 §. 333
dessen Einfrieren zu verhindern S. 55. §. 337
Radbok S. 5. 55. §. 333. 337
Radhaspel S. 5. § 333
Räderwerk, wenn dabei das Werk nach aufgehenden Zahlen berechnet, oder geteilet ist S. 25 §. 334
stottert S. 25. §. 334
Radium eines Getriebes, Kumpfs, Trillings, Kam- oder Stirnrades aus der Weite der Schrift, und Zahl der Treibstökke, Kämmen oder Zähne zu finden S. 25. §. 334
Radstube zu bauen S. 55 §. 337
Radstuhl S. 55. §. 337
Rasenhaupt S. 55. §. 337
Regel S. 123. §. 342
Reibnagel S. 43. §. 336
Rennbaum S. 5. §. 333
Riegel S. 55. 123. §. 337 342
an einem Rad S. 55 §. 337
Riegelschaufel S. 55. §. 337
Riesenkasten S. 43. 55 §. 336. 337
Riesenhund S. 55. §. 337
Röhre, einbohrigte S. 55 §. 337
zweibohrigte S. 55. §. 337
dreibohrigte u. s. w. S. 55 §. 337
deren Diameter zu finden S. 55. §. 337
deren Cirkelfläche in ein Quadrat, oder Rechteck zu verwandeln S. 55 §. 337
eine vierekkigte in eine cylindrische zu verwandeln S. 55. §. 337
Röhren zu bohren S. 123 §. 342
Roßkünste S. 122. §. 340
Roßkunst, oder einen Wasserpferdegaipel zu bauen S. 143. §. 345
Rost S. 55. §. 337
Rüstkasten S. 43. §. 336

Rüsthölzer S. 55. §. 337
Rundbaum S. 5. §. 333

S.

Sak S. 43. §. 336
Sakschaufel S. 55. §. 337
Säule S. 43. 123. §. 336 342
Sägge, ihre Weite zu finden S. 143. §. 345
ihr Lager zu machen S. 143. §. 345
heben über das Kreuz oder einander zu S. 143 §. 345
Schachtgestänge S. 55. 143 §. 337. 345
Schachthäusgen S. 43. §. 336
Schaufelbohrer S. 123 §. 342
Schahlhölzer S. 43. §. 336
Scheerenglied S. 43. §. 336
Scheibenkolben S. 129 §. 343
Schemel S. 43. 129. §. 336 343
Schiftarme S. 5. 55. §. 333 337
Schiftsparn S. 43. §. 336
Schindeln S. 43. §. 336
Schlaghölzer S. 43. §. 336
Schleppen S. 143. §. 345
Schleppschiene S. 143 §. 345
Schleppwerk S. 55. §. 337
Schleuse zu machen S. 55 §. 337
mehrere an einander hängende durch einen grossen Fluß S. 55. §. 337
Schliese S. 55. §. 337
Schloß S. 55. §. 337
Schloßarme S. 55. §. 337
Schlüssel S. 176. §. 348
Schluß S. 5. §. 333
Schlußarm S. 5. §. 333
Schlußkeile S. 5. §. 333
Schmier, Asphalter S. 55 §. 337
Schnekkenbohrer S. 123 §. 342
Schnüren die Armlöcher auf die Welle S. 5. §. 333
Schrift S. 25. §. 334
zu junge S. 25. §. 334
zu grobe S. 25. §. 334
aus deren Weite, oder Grösse und Zahl der Treibstökke, Kämme, oder Zähne den Radium eines Trillings, Kumpfs, Getriebes, Kamm- oder Stirnrades zu finden S. 25. §. 334
Schürze, Fangschürze S. 143 §. 345
Schüzbrett S. 55. §. 337
Schüzkasten S. 55. §. 337
Schüzstube S. 55. §. 337
Schuh S. 43. 55. §. 336. 337
Schwalbenschwanz S. 5 §. 333
Schwengel, doppelter S. 129 §. 343
Schwengelkünste S. 141 §. 344
Schwengelpumpe S. 129 §. 343
Schwengelstüzze S. 129 §. 343
Schwenkbaum S. 34. 43 §. 335. 336

Schwingarm S. 55. §. 337
Schwinge, doppelte S. 55 §. 337
liegende S. 55. §. 337
kleine S. 55. §. 337
Sechster S. 25. §. 334
Seigerer Bruch S. 55. §. 337
Seil, oberes S. 43. §. 336
unteres S. 43. §. 336
eisernes S. 5. §. 333
Seile, wie sie gemacht werden S. 43. §. 336
Seitendamm S. 55. §. 337
Sezholz S. 43. §. 336
Siebender S. 25. §. 334
Söliger Bruch S. 55. §. 337
Spannbalken S. 55. §. 337
Spannfedern S. 215. §. 357
Sparn S. 43. §. 336
Sperhakken S. 176. §. 348
Spillenrad mit Kammen zu machen S. 34. §. 335
zu machen S. 5. §. 333
Spindelbaum S. 43. §. 336
Spindelzunge S. 43. §. 336
Spiralkorb S. 55. §. 337
Spißbäume S. 43. §. 336
Sponten an Wellbäumen S. 55. §. 337
Spunten S. 143. §. 345
Spur S. 43. §. 336
Ständer S. 55. §. 337
Standsäulen S. 190. §. 350
Stanghakken S. 143. §. 345
Stangeisen S. 55. §. 337
Stangenkunst zu bauen S. 170. §. 347
Stangenkünste S. 122. §. 340
Stege S. 43. 55. §. 336. 337
Stehendes ganzes Kreuz S. 55. §. 337
Stehendes halbes Kreuz S. 55. §. 337
Stehender Zwilling S. 55 §. 337
Steknagel S. 348. §. 176
Stellhakken S. 176. §. 348
Stelzen S. 43. 143. §. 336 345
Steurungsstange S. 176 §. 348
Sticharmen S. 55. §. 337
Stichbalken S. 43. §. 336
Stiefel metallene zu bohren S. 123. §. 342
Stiefelkolben S. 129. §. 343
Stirn S. 34. §. 335
Stirnrad, dessen Radium zu finden S. 5. §. 334
dessen Einrichtung und Einteilung zu finden S. 25 §. 334
zu machen S. 34. §. 335
Stöser S. 55. §. 337
Stottern der Maschinen S. 25. §. 334
Strebpfosten S. 55. §. 337
Strekhölzer S. 55. §. 337
Streklinge S. 337. §. 55
Striegel S. 55. § 337
Striegelhäusgen S. 55. §. 337
Striegelschacht S. 55. §. 337
Striegelzapfen S. 55. §. 337
zu ziehen S. 55. §. 337
Streben S. 43. §. 336
Stroßbäume S. 43. 55 §. 336. 337
Stülpe S. 129. §. 343
Stuhl S. 43. §. 336
Stürzrad S. 43. §. 336
Sturzschürze S. 43. §. 336
Sumpf S. 143. §. 345

T.

Taschenkolben S. 129 §. 343
Teich zu bauen S. 55. §. 337
Teilriß S. 55. §. 337
Teilung bei den Getrieben S. 25. §. 334
der Räder nach aufgehenden Zahlen S. 25 §. 334
Teilungsriß bei den Getrieben S. 25. §. 334
Tonnen, wenn sie im Schacht wechseln S. 55. §. 337
Treibkunst S. 4. §. 332
zu bauen S. 55. §. 337
wie viel Wasser dazu nötig ist S. 55. §. 337
dazu einen Weiser zu machen S. 55. §. 337
Tretthaspel zu machen S. 5 §. 333
Trettrad zu machen S. 5. 34 §. 333. 335
Triebstökke, aus deren Zahl und der Weite der Schrift den Radium eines Trillings oder Kumpfs zu finden S. 25. §. 334
Triebstok, dessen Einteilung und Verfertigung S. 25 §. 334
Trilling, dessen Einrichtung und Einteilung zu finden S. 25. §. 334
dessen Radium zu finden S. 25. § 334
zu machen S. 34. §. 335
Trum S. 5. §. 333

U.

Uebereinanderblaten der Hölzer S. 5. §. 333
Uebereinanderkammen der Armen S. 5. §. 333
Uhrkette S. 143. §. 345
Untere Korb S. 43. §. 336
Unteres Seil S. 43. §. 336
Unterlage S. 43. §. 336

V.

Ventil, Klappenventil, Muschelventil, Kegelventil S. 129. §. 343
Ventilator, hallesische S. 215. §. 357
Verschiesen der Armen S. 5. §. 333
Verschwächen eine Welle S. 5. §. 333
Verstärkten Haspel zu machen S. 34. §. 335
mit einem Schwenkbaum zu machen, woran man Ochsen, Esel und Pferde spannen kann S. 34. §. 335
Verstärkter Haspel S. 4. §. 332
Verstirnen der Armen S. 5. §. 333
Verzahnung S. 55. §. 337
Viermännischer Haspel S. 5. 34. §. 333. 335
Viertel S. 55. §. 337
Vorhaus S. 43. §. 336
Vorsteknagel S. 5. 55. §. 333. 337

W.

Waage Seite 190. §. 350
Waagebaum S. 55. §. 337
Wältigung der Grubenwasser S. 43. §. 336
Wangeisen S. 143. §. 345
Warze S. 55. §. 337
Wassergöpel S. 4. §. 332
zu bauen S. 55. §. 337
wie viel Wasser dazu nötig ist S. 55. §. 337
Wasserkasten S. 190. §. 350
Wasserkünste S. 122. §. 340
zu bauen S. 170. §. 347
Wasserpferdegaipel, oder eine Roßkunst zu bauen S. 143. §. 345
Wassersäulenmaschine S. 122 §. 340
diese zu bauen S. 176. §. 348
Wasserseite S. 55. §. 337
Wassertrommel S. 204. 221. §. 352. 359
Wechsel S. 5. 143. §. 333. 345
Wechseln der Tonnen S. 55. §. 337
Wehr, ein kleines hölzernes zu machen S. 55. §. 337
Wehrdamm S. 55. §. 337
Wehre, grose steinerne zu machen, mit, und ohne Schleusen S. 55. §. 337
Weiser zu machen S. 55. §. 337
Weite der Schrift, daraus und aus der Zahl der Treibstökkekämme, oder Zähne, den Radium eines Getriebes, Trillingskumpfes, Kam- oder Stirnrades zu finden Seite 25. §. 334
Weite der Säzze zu finden S. 143. §. 345
Welle zu lochen S. 5. §. 333
verschwächen S. 5. §. 333
einfache, durch dieselbe gehende Armen zu machen S. 5. §. 333
doppelt um dieselbe liegende Arme zu machen S. 5. §. 333
Wendbok S. 55. §. 337
Wendungshahn S. 176. §. 348
Wendungspippe S. 176. §. 348
Werk bei den Rädern, wenn solches nach aufgehenden Zahlen berechnet, oder geteilet ist S. 25. §. 334
Wetter, böse, durch das Kesseln zu vertreiben S. 204 §. 353
Wetter durch einen Windofen einem Grubengebäue zuzuführen S. 205. §. 354
durch Lutten in ein Grubengebäue zu führen S. 207. §. 355
durch einen Blasebalg S. 213. §. 356
durch einen Fächer, Wetterrad, Wassertrommel oder Windtrommel S. 219. §. 358
Wetterbläser S. 204. §. 358
Wetterhut S. 207. §. 355
Wetterkasten S. 204. §. 352
zu machen S. 215. §. 357

Wetterrad S. 204. 219. §. 352. 358
Wettersatz S. 219. §. 357
Wettersauger S. 204. §. 352
Wettertrommel S. 204. 219. §. 352. 358
Wetterwechsel mit Lutten ohne Windfang S. 207. §. 355
Winde S. 143. §. 345
Windfang S. 207. §. 355
Windgaipel S. 43. §. 336
Windkasten S. 204. §. 352
zu machen S. 215. §. 357
Windlade S. 204. §. 352
zu machen S. 215. §. 357
Windofen S. 204. §. 352
dadurch einem Gebäue frische Wetter zuzuführen S. 204. 205. §. 352. 354
Windscheider S. 219. §. 357
Windtrommel S. 204. 219. §. 352. 358
Winkelklammern S. 55. §. 337
Winkelschaufel S. 55. §. 337
Winkelzapfen S. 55. §. 337
Wippe S. 213. §. 356

Z.

Zähne, aus deren Zahl und Weite der Schrift den Radium eines Stirnrades oder Getriebes zu finden S. 25. §. 334
Zahl der Treibstökke, Kammen oder Zähne daraus, und aus der Gröse der Schrift, den Radium eines Getriebes, Kumpfs, Trillings, Kam- oder Stirnrades zu finden S. 25. §. 334
Zahlen, nach aufgehenden ein Räderwerk berechnen S. 25. §. 334
Zahn, dessen Einteilung, und Verfertigung S. 25 §. 334
Zapfengerüste S. 55. §. 337
Zapfenkloz S. 55. §. 337
Zapfenlager S. 55. §. 337
Zehnter S. 25. §. 334
Zeug, einfaches S. 143. §. 345
Ziehen der Grundzapfen S. 55. §. 337
Ziehepengel S. 34. §. 335
Zugnagel S. 55. §. 337
Zugringe S. 55. §. 337
Zugstange S. 215. §. 357
Zuheben der Sätze, oder über das Kreuz heben S. 143. §. 345
Zulage S. 55. §. 337
Zunge S. 55. 123. §. 337. 342
Zwange S. 55. §. 337
Zweiklappiger Kolben S. 143 §. 345
Zweiter Arm S. 5. §. 333
Zwilling S. 55. §. 337
hängender S. 55. §. 337
stehender S. 55. 143 §. 337. 345

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Cancrin, Franz Ludwig von, 1738-1812

Franz Ludwig Cancrinus Hochfürstl. Hessen Hanauischen Cammerassessors und ö
ffentl. Lehrers der Mathematik wie auch ordentl. Mitglieds der Fürstl.
Hessischen Akademie der Wissenschaften zu Giessen erste Gründe der Berg
und Salzwerkskunde mit 65 Kupfertafeln
Bd.: 7,2

Frankfurt am Main 1778

BHS I B 33-7,2/8
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705531-4
VD18 9005699